



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM COMPUTAÇÃO

LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA

**RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PARA PESSOAS
SURDAS**

QUIXADÁ
2025

LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA

RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PARA PESSOAS
SURDAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Computação. Área de Concentração: Engenharia de Software.

Orientadora: Profa. Dra. Andreia Libório Sampáio.

QUIXADÁ

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S581r Silva, Lucas de Oliveira da.
Recomendações para o desenvolvimento de sistemas para pessoas surdas / Lucas de Oliveira da Silva. –
2026.
240 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Programa de Pós-
Graduação em Computação, Quixadá, 2026.
Orientação: Profa. Dra. Andreia Libório Sampaio.
1. interação humano-computador. 2. design participativo. 3. engenharia de software. 4. comunidade
surda. 5. setor público. I. Título.

CDD 005

LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA

RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PARA PESSOAS
SURDAS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Computação. Área de Concentração: Engenharia de Software.

Aprovada em: 21/11/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andreia Libório Sampáio (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus
Quixadá

Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro
Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus
Quixadá

Profa. Dra. Marília Soares Mendes Albuquerque
Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus
Russas

Profa. Dra. Aline da Silva Alves
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(UFRJ)

À Deus, pois reconheço que a cada dia necessito
mais de Ti.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Lucier Ferreira e Geórgia Lara, meu alicerce, por todo o sacrifício, esforço, amor e por sempre acreditarem no meu potencial para que eu chegasse até aqui.

Às minhas irmãs, Talita Oliveira e Jéssica Oliveira, pela alegria, pelo apoio constante e por compartilharem comigo o verdadeiro sentido de família.

À minha orientadora, Profa. Dra. Andreia Libório, pela orientação fundamental, ensinamentos, paciência, disponibilidade e por acreditar neste projeto. Sua contribuição foi essencial para esta conquista.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro, Profa. Dra. Marília Soares Mendes Albuquerque e Profa. Dra. Aline da Silva Alves, agradeço pela leitura atenta, ensinamentos e valiosas contribuições que enriqueceram este trabalho.

Aos professores do PCOMP-UFC/Quixadá, pela dedicação, ensinamentos e por todo o conhecimento compartilhado.

Às minhas amigas Karla Alves, Élide Correia, Ranniely Alves e Marly Souza, obrigado pela amizade e por tornarem essa caminhada mais leve e inspiradora.

Aos meus amigos Olinda, Erick e Mayara, obrigado pelo apoio constante e pelos momentos compartilhados durante o mestrado.

Ao psicólogo Dr. Dario Nascimento, pelos conselhos e aprendizados essenciais nesta trajetória, que me incentivam a prosseguir na carreira acadêmica.

A Marinaldo Lopes, Adília Lopes, Hélio Araújo e Elizete Martins, pelo apoio, conselhos, experiências compartilhadas e pelas conversas que tornaram o percurso mais humano e acolhedor.

Aos participantes desta pesquisa, minha profunda gratidão por suas valiosas contribuições, fundamentais para o avanço de sistemas inclusivos voltados à comunidade surda.

Agradeço também o apoio institucional e financeiro, essenciais para esta pesquisa: à Secitece, ao CENOPS e aos coordenadores do Programa Cientista Chefe; à Funcap, pelo apoio financeiro; aos colegas, pelo desenvolvimento do Conecta Secitece; e ao ÍRIS | Laboratório de Inovação e Dados, pelo apoio e flexibilidade que permitiram a realização deste mestrado.

“Sou o campo de batalha entre o que sinto e o
que creio.”

(Judas O Outro)

RESUMO

Este trabalho aborda o desafio de desenvolver sistemas computacionais eficazes e inclusivos para a comunidade surda, frequentemente sub-representada nos processos de *design*. A pesquisa investiga como integrar ativamente pessoas surdas no ciclo de vida dos sistemas, respeitando suas especificidades comunicacionais e culturais, por meio do Design Participativo (DP). O objetivo central foi propor, aplicar e avaliar um guia de recomendações – denominado "Guia da Lilla" – para apoiar equipes de desenvolvimento na concepção de sistemas acessíveis e centrados no usuário surdo. A metodologia adotada incluiu uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para mapear desafios, métodos, práticas e requisitos; a análise da experiência prática da *startup* Bilíngua; a elaboração iterativa do Guia da Lilla em formatos textual e digital interativo; e sua avaliação em duas etapas: uma análise investigativa com especialistas e um estudo exploratório aplicando o Guia no desenvolvimento real de uma plataforma de gestão governamental, envolvendo participantes surdos e ouvintes em sessões de DP e entrevistas. Os resultados identificaram desafios cruciais na aplicação do DP com a comunidade surda, como barreiras de comunicação e a necessidade de adaptação cultural e metodológica, além de consolidar práticas essenciais de Interação Humano-Computador (IHC), como a priorização de elementos visuais e *feedback* multimodal. A aplicação prática demonstrou a utilidade do Guia da Lilla como ferramenta estruturadora do processo de DP, resultando em melhorias concretas de acessibilidade no sistema desenvolvido e na inclusão efetiva da Pessoa Surda como foco principal do sistema. Conclui-se que o DP é fundamental para a criação de tecnologias inclusivas, e o Guia da Lilla representa a principal contribuição desta pesquisa, oferecendo um recurso metodológico validado para o desenvolvimento de sistemas COM e PARA a comunidade surda.

Palavras-chave: Interação Humano-Computador; Design Participativo; Engenharia de Software; Comunidade Surda; Setor Público.

ABSTRACT

This work addresses the challenge of developing effective and inclusive computational systems for the Deaf community, which is often underrepresented in design processes. The research investigates how to actively integrate Deaf individuals into the system lifecycle, respecting their communicational and cultural specificities, through Participatory Design (PD). The main objective was to propose, apply, and evaluate a set of recommendations – called the "Guia da Lilla" – to support development teams in designing systems that are accessible and user-centered for Deaf users. The adopted methodology included a Systematic Literature Review (SLR) to map challenges, methods, practices, and requirements; an analysis of the practical experience of the startup Bilíngua; the iterative development of the Guia da Lilla in both textual and interactive digital formats; and its evaluation in two stages: an investigative analysis with experts and an exploratory study applying the Guide in the real development of a governmental management platform, involving Deaf and hearing participants in PD sessions and interviews. The results identified crucial challenges in applying PD with the Deaf community, such as communication barriers and the need for cultural and methodological adaptation, while also consolidating essential Human-Computer Interaction (HCI) practices, such as prioritizing visual elements and providing multimodal feedback. The practical application demonstrated the usefulness of the Guia da Lilla as a structuring tool in the PD process, resulting in concrete accessibility improvements in the developed system and the effective inclusion of Deaf individuals as the system's primary focus. It is concluded that PD is fundamental for creating inclusive technologies, and the Guia da Lilla represents the main contribution of this research, offering a validated methodological resource for developing systems WITH and FOR the Deaf community.

Keywords: Human-Computer Interaction; Participatory Design; Software Engineering; Deaf Community; Public Sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Objetos de estudo em Interação Humano-Computador (IHC)	22
Figura 2 – Processos de projeto	29
Figura 3 – Desenvolvimento incremental	30
Figura 4 – Principais tarefas em diferentes estágios de um projeto <i>YoungDeafDesign</i>	42
Figura 5 – Procedimentos metodológicos	57
Figura 6 – Interfaces do Sinalário de Língua Brasileira de Sinais (Libras)	60
Figura 7 – Personagens da Bilíngua	61
Figura 8 – Etapas metodológicas	64
Figura 9 – <i>String</i> de busca	68
Figura 10 – Quantidade de artigos por base de dados selecionados para a 1ª etapa de revisão	70
Figura 11 – Quantidade de artigos aceitos para análise de título e resumo	71
Figura 12 – Quantidade de artigos aceitos após seleção do estudo e avaliação da qualidade	71
Figura 13 – Logotipo do Guia da Lilla	101
Figura 14 – Paletas de cores utilizadas no guia	101
Figura 15 – Telas iniciais da primeira versão digital do Guia da Lilla	104
Figura 16 – Telas iniciais da nova versão digital do Guia da Lilla	108
Figura 17 – Menus de navegação e acessibilidade	108
Figura 18 – Funcionalidades extras do Guia da Lilla	109
Figura 19 – Representação das personas do Guia da Lilla	110
Figura 20 – Componentes de Acessibilidade	112
Figura 21 – <i>Chat</i> personalizado para o Guia	113
Figura 22 – <i>Persona</i> criada durante a Sessão	115
Figura 23 – Primeira versão da plataforma antes da aplicação das recomendações do Guia	117
Figura 24 – Segunda versão da plataforma após as melhorias de <i>design</i> participativo e acessibilidade	118
Figura 25 – Módulo de configuração de formulário para inscrições em cursos da Univer- sidade do Trabalho Digital (UTD)	120
Figura 26 – Nuvem de palavras com percepções dos participantes sobre a experiência no projeto	121
Figura 27 – Expectativas sobre o impacto do projeto para o Governo e a comunidade surda	122
Figura 28 – Perfis de engajamento e papéis assumidos durante as sessões de <i>design</i> participativo	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Questões de pesquisa deste trabalho	19
Tabela 2 – Análise Comparativa Detalhada dos Trabalhos Relacionados	54
Tabela 3 – Tabela de questões de pesquisa abordadas na RSL	66
Tabela 4 – Tabela sobre palavras-chave, sinônimos e relacionamentos abordados na pesquisa RSL	68
Tabela 5 – Questões para análise de qualidade dos trabalhos na Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	69
Tabela 6 – Requisitos Funcionais (RF) voltados à inclusão da pessoa surda e comunicação bilíngue	89
Tabela 7 – Requisitos Não Funcionais (RNF) voltados à acessibilidade técnica e cultural da pessoa surda	90
Tabela 8 – Requisitos Desejáveis (RD) voltados à inclusão e engajamento bilíngue	91
Tabela 9 – Requisitos Desejáveis (RD) voltados à inclusão e engajamento bilíngue - Continuação	92
Tabela 10 – Requisitos derivados da experiência prática da Bilíngua	93
Tabela 11 – Papéis desempenhados no <i>design</i> participativo	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CAEIQ	Centro de Apoio à Educação Inclusiva de Quixadá
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Comitê Nacional de Ética em Pesquisa
CPI	Célula de Pesquisa e Inclusão
DCU	Design Centrado no Usuário
DP	Design Participativo
DSR	<i>Design Science Research</i>
GDD	<i>Game Design Document</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IHC	Interação Humano-Computador
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
Libras	Língua Brasileira de Sinais
LLM	<i>Large Language Model</i>
MSL	Mapeamento Sistemático a Literatura
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PICOC	<i>Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
Secitece	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior
SOBAM	Sociedade Beneficente Ana Almeida Machado
TCLE	Termos de Consentimento Livre e Esclarecido
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TILS	Tradutores e/ou Intérpretes de Libras
UTD	Universidade do Trabalho Digital
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Motivação	15
1.2	Justificativa	17
1.3	Objetivos	18
1.3.1	<i>Definição do problema de pesquisa</i>	18
1.3.2	<i>Objetivo Geral</i>	19
1.3.3	<i>Objetivos Específicos</i>	19
1.4	Estrutura do Trabalho	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	Educação Surda e Cultura Surda	21
2.2	Qualidade em IHC, Usabilidade e Experiência do Usuário	22
2.3	Normas de Acessibilidade	23
2.4	Design participativo no desenvolvimento de sistemas com foco na pessoa surda	25
2.5	Engenharia de Software e Ciclo de Vida Básico	28
2.5.1	<i>Ciclo de Vida Básico</i>	28
2.5.1.1	<i>Análise de Requisitos</i>	30
2.5.1.2	<i>Especificação</i>	31
2.5.1.3	<i>Projeto e Implementação</i>	31
2.5.1.4	<i>Validação de software</i>	31
2.5.1.5	<i>Evolução e Manutenção</i>	32
2.6	Revisão Sistemática da Literatura - RSL	33
3	TRABALHOS RELACIONADOS	35
3.1	Trabalhos que propõem guias de recomendações para acessibilidade em sistemas computacionais	35
3.2	Trabalhos que definem requisitos e diretrizes de acessibilidade em sistemas computacionais	38
3.3	Trabalhos que aplicam Design Participativo (Design Participativo (DP)) com a comunidade surda	41
3.4	Trabalhos que desenvolvem sistemas computacionais focados na comunidade surda	51
3.5	Análise dos Trabalhos Relacionados	53

4	ENTRE O EMPREENDEDORISMO E A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA: A EXPERIÊNCIA DA <i>STARTUP</i> BILÍNGUA COMO PASSO PARA A FORMULAÇÃO DE RECOMENDAÇÕES	56
4.1	Gênese do Projeto	56
4.2	Metodologia	57
4.3	Estratégia de <i>design</i>	57
4.4	Análise das Metodologias de Ensino de Libras	58
4.5	Mapeamento de Aplicativos na <i>Google Play Store</i>	58
4.6	Escolha de Metodologias e Modelo de Desenvolvimento	59
4.7	Entrevistas e Formulários com Profissionais de Libras	59
4.8	Requisitos e Equipe de Desenvolvimento	59
4.9	Tecnologias e Ferramentas	59
4.10	Avaliação	59
4.11	Versões das Interfaces	59
4.12	Sinalário de Libras	60
4.13	Plataforma de Gestão do Sistema	60
4.14	Estratégia de Uso	60
4.15	Personagens da Bilíngua	61
4.16	Destaques e Premiações	62
5	METODOLOGIA	64
5.1	RSL sobre <i>design</i> participativo, métodos de desenvolvimento e requisitos de acessibilidade em sistemas focados na comunidade surda	64
5.1.1	<i>Etapa de Planejamento da RSL</i>	65
5.1.1.1	<i>Protocolo</i>	65
5.1.1.2	<i>Questões de pesquisa para a Revisão Sistemática da Literatura</i>	66
5.1.1.3	<i>Palavras-chave e sinônimos</i>	66
5.1.1.4	<i>Formalização da String de Busca</i>	67
5.1.2	<i>Checklist para análise de qualidade</i>	69
5.1.2.1	<i>Etapas de seleção dos trabalhos</i>	69
5.2	Submissão da pesquisa para apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP	71
5.3	Guia de Recomendações	73
5.3.1	<i>Projeto do Guia</i>	73
5.3.1.1	<i>Nome do Guia</i>	73

5.3.1.2	<i>Identidade Visual do Guia da Lilla</i>	74
5.3.1.3	<i>1ª versão textual do Guia de Recomendações</i>	74
5.3.1.4	<i>2ª versão textual do Guia de Recomendações</i>	74
5.3.2	Implementação do Guia	75
5.4	Primeira avaliação do Guia da Lilla	77
5.5	Segunda avaliação: estudo exploratório com o uso do guia em um design participativo de um sistema de gestão	78
5.5.1	Etapa 01 - Estudo de Observação no Uso do Guia da Lilla	78
5.5.1.1	<i>Procedimento 01 - Termo de parceria e autorização institucional:</i>	78
5.5.1.2	<i>Procedimento 02 - Gravação do Termo de Consentimento e Termo de Compromisso em Libras</i>	79
5.5.1.3	<i>Procedimento 03 - Seleção e recrutamento dos participantes</i>	80
5.5.1.4	<i>Primeira sessão de DP:</i>	80
5.5.1.5	<i>Segunda sessão de DP:</i>	81
5.5.1.6	<i>Terceira sessão de DP:</i>	83
5.5.1.7	<i>Quarta sessão de DP:</i>	83
5.5.1.8	<i>Revisão e Entrevista: Última sessão de DP:</i>	85
5.5.2	Etapa 02 - Entrevistas Individuais:	86
5.6	Identificação de ameaças à validade	87
6	GUIA DE RECOMENDAÇÕES	88
6.1	Requisitos do Guia	88
6.1.1	Requisitos identificados	89
6.1.1.1	<i>Requisitos extraídos da RSL</i>	89
6.1.2	<i>Requisitos derivados da experiência prática da Bilíngua</i>	92
6.1.3	<i>Síntese e integração dos blocos</i>	94
6.2	Fundamentos para a construção do Guia da Lilla	95
6.2.1	<i>Desafios enfrentados ao integrar pessoas surdas no design participativo de software</i>	95
6.2.2	<i>Características essenciais para produzir sistemas para surdos com uma boa qualidade de interação</i>	96
6.2.3	<i>Práticas que garantem a inclusão eficaz de pessoas surdas em equipes de desenvolvimento de software</i>	98
6.2.4	<i>Síntese entre fundamentos teóricos e requisitos do Guia</i>	99
6.3	Projeto do Guia de Recomendações	100

6.3.1	<i>Identidade visual do Guia</i>	100
6.3.2	<i>Primeira e Segunda versão textual do Guia da Lilla</i>	102
6.3.3	<i>Terceira versão digital do Guia da Lilla — Ambiente de Aprendizado Profundo</i>	102
6.4	Implementação do Guia de Recomendações	103
6.5	Primeira avaliação do Guia	105
6.5.1	<i>Caracterização dos Participantes e Contexto da Avaliação</i>	105
6.5.2	<i>Resultados da Avaliação Investigativa</i>	106
6.5.2.1	<i>Impressões Gerais e Pontos Positivos</i>	106
6.5.2.2	<i>Pontos de Confusão e Oportunidades de Melhoria</i>	106
6.5.3	<i>Nova Versão do Guia e Transição para a Segunda Avaliação</i>	107
6.6	Segunda avaliação Guia	113
6.6.1	<i>Resultados da primeira sessão de DP</i>	114
6.6.2	<i>Resultados da terceira sessão de DP</i>	116
6.6.3	<i>Resultados da quarta sessão de DP</i>	119
6.6.4	<i>Revisão e Entrevista: Resultados da última sessão de DP:</i>	121
6.7	Resultados das entrevistas individuais após sessões de DP	127
7	CONCLUSÕES	131
7.1	Trabalhos Futuros	134
	REFERÊNCIAS	136
	APÊNDICE A—PROJETO COMPLETO ENVIADO AO CONEP PARA	
	APRECIÇÃO	144
	APÊNDICE B— PARECER CIRCUNSTANCIADO DO CEP/CONEP . .	182
	APÊNDICE C—1 E 2 VERSÕES DO GUIA DE RECOMENDAÇÕES EM	
	FORMATO TEXTUAL	190
	ANEXO A—ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS - BILÍNGUA V3 . .	218

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização do tema e a motivação deste trabalho, dividido em quatro seções principais: na seção 1.1, é apresentada a motivação deste trabalho; na seção 1.3 e seção 1.3.3, são definidos os objetivos gerais e objetivos específicos; e na seção 1.4, é definida a estrutura deste documento.

1.1 Motivação

A capacidade de comunicação é fundamental para a troca de valores e ideias entre as pessoas. É uma das maneiras mais conhecidas de participar politicamente, conhecer o mundo e agir para transformá-lo (Baronas, 2019). O direito à comunicação é essencial para a autodeterminação de um povo e sua cultura (Pavan, 2021).

A autodeterminação é um conceito presente nos textos sobre direitos individuais, e o direito das pessoas se comunicarem na língua que escolherem, incluindo sua língua materna, é crucial para garantir a dignidade pessoal e o respeito à existência do ser (BRASIL, 2009; Pavan, 2021; Piovesan, 2021). Apesar da existência de tratados de direitos humanos, legislações e políticas públicas (BRASIL, 2004; BRASIL, 2009; BRASIL, 2017; Piovesan, 2021), ainda persiste uma grande distância entre o que está previsto e o que de fato é garantido. Essa diferença torna-se ainda mais visível em países emergentes, como o Brasil, onde a efetivação de direitos fundamentais para grupos historicamente marginalizados, especialmente aqueles que enfrentam barreiras de comunicação, permanece um desafio (Pavan, 2021; Piovesan, 2021).

Existem diversas dificuldades na inclusão das pessoas surdas no processo de educação formal, ainda mais no ensino superior, causando um ciclo vicioso quanto à propagação de situações de vulnerabilidade (Gomes, 2017). Isso acontece porque existe uma demanda por profissionais qualificados que raramente inclui aqueles que não possuem algum nível de educação formal (Santos, 2017). A partir dos anos 2000, houve um esforço para estabelecer uma estrutura jurídica que promovesse os direitos das pessoas com deficiência em todo o país (BRASIL, 2004). No entanto, inicialmente, essa visão era assistencialista, buscando “curar” a deficiência como se fosse uma doença a ser eliminada (Piovesan, 2021).

Libras, a língua oficial da comunidade surda, é essencial para sua comunicação (BRASIL, 2002). O ensino de Libras é obrigatório em educação estadual, municipal, em Educação Especial, Fonoaudiologia, Magistério, nos níveis Médio e Superior (Silva *et al.*, 2025). Está incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2002). É crucial enfatizar

que as línguas de sinais, incluindo a Libras, apresentam características exclusivas como sistemas linguísticos naturais visuais e gestuais, possuindo gramáticas que se diferenciam das línguas orais (Felipe, 2007).

Em 2007, a Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência, realizada em Nova York (BRASIL, 2009), marcou um ponto de virada, reconhecendo as pessoas com deficiência como sujeitos de direitos, em vez de focar na eliminação da deficiência. Isso levou a outras leis que, pelo menos no âmbito legal, proporcionaram uma base para a luta por direitos (Piovesan, 2021). Apesar de ainda existir uma abordagem assistencialista, algumas medidas foram tomadas para promover o direito de comunicação das pessoas com deficiência, como a Lei n. 10.436, de 2002, (BRASIL, 2002) que incluiu a Libras nos currículos escolares, e o Decreto nº 5.626/2005, que a regulamentou. Nesse contexto, a figura dos Tradutores e/ou Intérpretes de Libras (TILS) se tornou um elemento central para a promoção da educação inclusiva, sendo fundamental na garantia dos direitos educacionais e da cidadania das pessoas surdas (Silva, 2023).

A importância destes profissionais foi formalmente reconhecida com a Lei nº 12.319 de 2010, que regulamentou a profissão. No entanto, a falta de prática eficaz na integração de falantes de Libras na sociedade persiste devido a desafios estruturais. No contexto do ensino superior, a implementação de políticas de permanência ainda enfrenta barreiras significativas, como a resistência cultural da comunidade acadêmica e a formação insuficiente de docentes, exigindo que as instituições adaptem a pedagogia para valorizar a Libras como meio fundamental de comunicação (Lemos, 2024). Para superar essa realidade, é essencial o contínuo aprimoramento na formação dos intérpretes e a eliminação de desafios regulatórios e de atuação (Silva, 2023).

Apesar dos avanços legais e da conscientização gerada pelas ações mencionadas, o problema de exclusão persiste, evidenciando que elas ainda não abordam de forma abrangente as dificuldades estruturais. Essas ações descritas na Lei n. 10.436, de 2002 (BRASIL, 2002) e no Decreto nº 5.626/2005 (BRASIL, 2002), por vezes, resultam de esforços estruturados para integrar a acessibilidade ao contexto acadêmico, preenchendo lacunas deixadas pelo Estado, que não cumpriu todas as suas obrigações conforme estabelecido pela Lei (BRASIL, 2002; BRASIL, 2015).

Conforme legislação descrita em Brasil (2002), os surdos são identificados como pessoas com perda auditiva (nativa ou adquirida) que se comunicam principalmente por meio da Libras. Embora existam recursos de apoio (Rodrigues, 2018), eles ainda enfrentam problemas de acessibilidade e exclusão social. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem melhorar a aprendizagem bilíngue dos surdos, facilitando a compreensão e

interação com a língua de sinais e o português escrito por recursos visuais. Além disso, as TDICs possibilitam a produção e o consumo de informações, conteúdos e conhecimentos, tornando os surdos protagonistas de suas próprias aprendizagens. As TDICs também podem contribuir para a minimização das dificuldades de interação e socialização dos surdos, permitindo que eles estejam conectados e interajam com outras pessoas em ambas as línguas (Tomaz *et al.*, 2020; BRASIL, 2015).

A acessibilidade constitui um elemento fundamental na sociedade contemporânea, especialmente no contexto do desenvolvimento tecnológico, uma vez que as tecnologias digitais propiciam distintas modalidades de interação entre usuários e sistemas computacionais. Diversas diretrizes e normas técnicas orientam o desenvolvimento de sistemas computacionais com o propósito de mitigar barreiras de acesso enfrentadas pelos usuários. A incorporação sistemática de princípios de acessibilidade em produtos e meios tecnológicos configura-se como uma estratégia essencial para ampliar as possibilidades de interação e garantir a inclusão digital de diferentes grupos de usuários (Barbosa; Silva, 2010).

1.2 Justificativa

Durante a concepção e desenvolvimento de sistemas digitais, é fundamental colocar o usuário como o personagem principal, transformando-o em um dos pilares essenciais do processo de construção do sistema (Barbosa; Silva, 2010). A extração de requisitos representa uma das fases iniciais na criação de um sistema computacional. Este processo possibilita a coleta de conhecimento fragmentado, implícito e latente necessário para a construção de um sistema, além de permitir a elaboração de um modelo de análise (Sommerville, 2011). Este modelo precisa detalhar as funcionalidades do sistema em desenvolvimento, embasando-se nas demandas, requisitos e limitações estipulados pelos usuários. Ele também determina a interface com o usuário e outros componentes do sistema computacional, que estabelecerão em conjunto a base para o desenvolvimento de um projeto de sistema eficiente (Sommerville, 2011; Valente, 2020; Pressman, 2006).

As pessoas surdas têm necessidades específicas que devem ser consideradas para garantir sua interação com sistemas computacionais. Entre essas necessidades, destacam-se: (i) a comunicação visual por meio de vídeos em Libras e legendas em português, que substituem a comunicação oral-auditiva; (ii) o *feedback* não sonoro, utilizando elementos visuais como animações, vibrações e expressões faciais em vez de alertas sonoros; (iii) interfaces com priorização visual, empregando ícones intuitivos, paletas de cores contrastantes e tipografias legíveis;

(iv) a sincronização precisa entre conteúdo sinalizado e texto escrito, garantindo compreensão bilíngue; e (v) o controle de ritmo e velocidade de reprodução de vídeos, respeitando o tempo de processamento visual de cada usuário. Tais particularidades linguísticas e sensoriais exigem que a extração de requisitos e a definição da interface sejam realizadas com a participação ativa de pessoas surdas em todas as etapas do processo de desenvolvimento, assegurando que a Arquitetura da Informação Digital seja verdadeiramente inclusiva (Corradi, 2007; Alves *et al.*, 2013; Evangelista, 2025).

A integração de pessoas surdas no *design* participativo de software enfrenta desafios significativos devido às barreiras de comunicação. Métodos tradicionais de coleta de *feedback* e *brainstorming*, que geralmente dependem do diálogo oral, podem não ser adequados. A adaptação das metodologias de pesquisa e de desenvolvimento é crucial para assegurar o envolvimento ativo e a cocriação com pessoas surdas, sendo fundamental que o material seja gerado por surdos e não somente para eles (Rocha; Marques, 2022; Lima *et al.*, 2024). Para isso, é necessária a presença de TILS ou outras formas de tradução, cuja atuação é indispensável em diversas etapas da pesquisa, como na tradução do termo de consentimento, do cenário de testes e durante as observações (Alves *et al.*, 2013). Tais estratégias são essenciais para eliminar barreiras e promover uma participação plena e significativa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Definição do problema de pesquisa

Desenvolver sistemas para pessoas surdas é um desafio que demanda uma compreensão profunda das necessidades e preferências dessa comunidade, bem como a observância da legislação de inclusão e acessibilidade (BRASIL, 2002; ABNT, 2022; ABNT, 2025).

Contudo, em algumas situações, as pessoas surdas são somente consultadas sobre suas necessidades ou confinadas aos estágios de avaliação, sem terem um papel significativo. Tal fato pode afetar a utilidade do sistema, resultando em barreiras de uso e de navegação.

Para que a acessibilidade seja efetiva, é fundamental que a pessoa surda seja vista como protagonista sempre que possível (Campos, 2019). Dessa forma, surgem as seguintes questões de pesquisa, elencadas na Tabela 1:

Tabela 1 – Questões de pesquisa deste trabalho

QP01: Como desenvolver sistemas de maneira eficaz e eficiente para a comunidade surda, assegurando sua participação ativa durante todo o processo de desenvolvimento, respeitando as especificidades comunicacionais e os regionalismos da Libras?

QP02: Como apoiar desenvolvedores na integração significativa da participação da comunidade surda, considerando variações linguísticas e culturais, ao longo do processo de desenvolvimento de sistemas?

Fonte: Elaborado pelo autor

Uma estratégia para abordar essa questão é incluir as pessoas surdas na etapa de desenvolvimento, adotando o conceito de Design Participativo (DP). No DP, o usuário ocupa uma posição principal e de destaque, engajando-se no processo de pesquisa, às vezes até como pesquisador (Korte, 2022).

Dessa forma, é possível compreender suas necessidades e limitações de maneira mais profunda, promovendo a criação de uma ciência mais inclusiva, livre de estereótipos e em conformidade com o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

1.3.2 *Objetivo Geral*

Objetivamos propor um guia de recomendações para o desenvolvimento de *softwares* voltados para pessoas surdas, considerando a qualidade da interação e a participação ativa nas diversas etapas do desenvolvimento. Mais amplamente, queremos divulgar e promover a acessibilidade, garantindo que as preferências e restrições da comunidade surda sejam atendidas, diminuir a curva de aprendizado de uso do sistema pela comunidade surda e ajudar a reduzir o tempo de desenvolvimento do *software*.

1.3.3 *Objetivos Específicos*

Para responder adequadamente a essas questões de pesquisa, é fundamental adotar uma abordagem estruturada, que envolva diferentes etapas e estratégias. Os seguintes objetivos específicos são:

1. Conhecer quais os principais desafios no processo de desenvolver *software* para surdos.
2. Conhecer quais os desafios de promover DP envolvendo a comunidade surda.
3. Compreender as melhores práticas de IHC em sistemas focados na comunidade surda.
4. Elaborar um guia de recomendações para o desenvolvimento de sistemas computacionais com a participação da comunidade surda por meio do Design Participativo - DP.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em sete capítulos. O Capítulo 1, “Introdução”, apresenta a contextualização, a motivação e a justificativa do estudo, define o problema de pesquisa e estabelece os objetivos gerais e específicos. O Capítulo 2, “Fundamentação Teórica”, aborda os conceitos essenciais que sustentam a pesquisa, incluindo Educação Surda e Cultura Surda, Qualidade em IHC, Normas de Acessibilidade, Design Participativo (DP), Engenharia de Software e Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

O Capítulo 3, “Trabalhos Relacionados”, discute estudos correlatos organizados em cinco grupos temáticos: guias de recomendações, definição de requisitos e diretrizes, aplicação de Design Participativo com a comunidade surda, métodos de Engenharia de Software e desenvolvimento de sistemas focados na comunidade surda. O Capítulo 4, “Entre o Empreendedorismo e a Investigação Científica: a Experiência da *Startup* Bilíngua como etapa para a Formulação do Guia de Recomendações”, detalha a experiência prática da *startup* Bilíngua como um passo fundamental que informou a formulação do Guia de Recomendações, apresentando os aprendizados obtidos durante o desenvolvimento de sistemas bilíngues.

O Capítulo 5, “Metodologia”, descreve o percurso metodológico adotado, incluindo o planejamento e execução da RSL, a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o processo de projeto, implementação e as etapas de avaliação do Guia de Recomendações, além da identificação de ameaças à validade. O Capítulo 6, “Guia de Recomendações”, apresenta o *Guia da Lilla*, detalhando sua construção a partir da integração dos requisitos extraídos da RSL e da experiência prática da Bilíngua, bem como sua estrutura, funcionalidades e diretrizes para o desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda. O Capítulo 7, “Conclusões”, sintetiza os principais resultados da pesquisa, discute as contribuições alcançadas, apresenta as limitações identificadas e propõe direções para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os conceitos que fundamentam este trabalho, estruturados da seguinte forma: Educação Surda e Cultura Surda (Seção 2.1); Qualidade em IHC, Usabilidade e Experiência do Usuário (Seção 2.2); Normas de Acessibilidade (Seção 2.3); Design Participativo no desenvolvimento de sistemas com foco na pessoa surda (Seção 2.4); Engenharia de Software e Ciclo de Vida Básico (Seção 2.5); e, por fim, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) na Seção 2.6.

2.1 Educação Surda e Cultura Surda

A história da cultura surda está intrinsecamente ligada à batalha pelo reconhecimento, inclusão e apreciação das línguas de sinais e das identidades surdas (Júnior, 2015). Por séculos, indivíduos surdos foram frequentemente rotulados como deficientes e marginalizados da vida social, recebendo pouca ou nenhuma consideração por suas formas de comunicação. Contudo, ao longo do tempo, a comunidade surda cultivou uma cultura rica e única, destacada pela língua de sinais, a mais poderosa expressão de sua identidade (Perlin; Strobel, 2014).

Na Antiguidade, até 476 a.C., indivíduos que não se encaixavam no conceito de “normal” eram rotulados pela sociedade como demoníacos e frequentemente abandonados por suas famílias (Sousa *et al.*, 2011). Durante a Idade Média, a sociedade via os surdos como incapazes, inaptos para receber herança ou administrar patrimônio, e conseqüentemente afastados da sociedade. Eles costumavam viver em asilo, albergue e convento. Aqueles surdos pertencentes a famílias ricas tinham a oportunidade de receber educação, enquanto os demais eram relegados ao isolamento social e à pobreza, devido à falta de oportunidades de trabalho (Silva, 2006).

A Conferência Internacional de Milão em 1880 representou um retrocesso na história da comunidade surda, ao adotar oficialmente o oralismo e banir a língua de sinais de muitas escolas ao redor do mundo, o que contribuiu para décadas de marginalização (Mourão, 2011). No entanto, ao longo do século XX, houve um ressurgimento do orgulho surdo e da valorização das línguas de sinais, especialmente a partir dos movimentos pelos direitos civis na década de 1960. A cultura surda ganhou força como um movimento de resistência e afirmação de identidade (Strobel, 2008).

Além da língua, a cultura surda abrange formas de expressão artística e cultural, como o teatro, poesia em língua de sinais, o esporte, e a vida social compartilhada dentro de comunidades surdas. A cultura surda é rica em narrativas que celebram as lutas, conquistas e

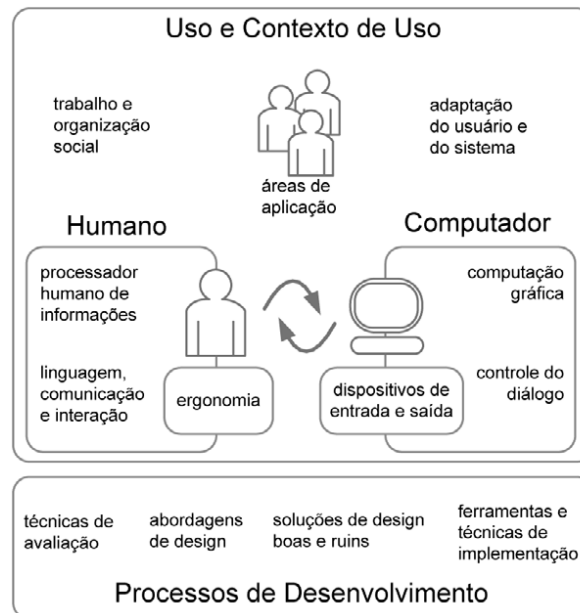
modos de vida únicos das pessoas surdas, reforçando a importância da comunicação visual, da inclusão e da identidade coletiva (Bauman, 2008).

2.2 Qualidade em IHC, Usabilidade e Experiência do Usuário

A Interação Humano-Computador (IHC) é a disciplina que se dedica ao projeto, implementação e avaliação de sistemas computacionais interativos e aos fenômenos associados ao seu uso Hewett *et al.* (1992 apud Barbosa; Silva, 2010). O campo investiga cinco áreas principais: a natureza da própria interação, o contexto de uso, as características do usuário, a arquitetura dos sistemas e o processo de desenvolvimento.

A interação entre pessoas e sistemas interativos é fortemente influenciada pelo contexto de uso. Conforme aponta Barbosa e Silva (2010), isso ocorre porque os indivíduos pertencem a culturas, sociedades e organizações específicas, cada qual com seus próprios modos de realizar atividades, conhecimentos e concepções que moldam a interação. Portanto, a aplicação de sistemas computacionais requer estudo e planejamento por meio de investigações que permitam descrever, explicar e prever os impactos desses sistemas na vida das pessoas. A Figura 1 ilustra esse contexto.

Figura 1 – Objetos de estudo em IHC



Fonte: (Barbosa; Silva, 2010)

As visões de usuários e desenvolvedores sobre um mesmo problema frequentemente diferem, o que reforça a necessidade da participação ativa do usuário no processo de desenvolvimento de sistemas. Para que essa participação seja eficaz, é crucial investigar o contexto de uso sob a perspectiva do usuário. Esta análise permite uma avaliação precisa do impacto que os

diferentes aspectos terão sobre a interação humano-computador.

O *International Organization for Standardization (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC)* descreve a norma 9126 (1991), que define a usabilidade como:

Um conjunto de atributos relacionados com esforço necessário para o uso de um sistema interativo, e relacionados com a avaliação individual de tal uso, por um conjunto específico de usuários (ISO/IEC, 1991).

A eficácia de um sistema depende diretamente da capacidade dos usuários de interagir com ele para alcançar seus objetivos (Pinheiro; Dias, 2023). Reforçando essa perspectiva, a norma sobre usabilidade destaca a importância do grau de satisfação do usuário, um fator que está intrinsecamente ligado ao contexto específico para o qual o sistema interativo foi projetado.

2.3 Normas de Acessibilidade

A acessibilidade está relacionada à remoção das barreiras que impeçam mais usuários de serem capazes de acessar interfaces de sistemas e interagir com eles. Cuidar da acessibilidade significa permitir que mais pessoas possam interagir com o sistema, tenham elas alguma deficiência ou não (Barbosa; Silva, 2010).

A Constituição Federal Brasileira possui leis que asseguram o direito à acessibilidade de pessoas com algum tipo de deficiência, buscando promover e assegurar, em condições de igualdade, o exercício das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

A promulgação da Lei Nº 13.146 (BRASIL, 2015), de 06 de julho de 2015, mais conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência, representa um marco paradigmático na evolução dos direitos civis no Brasil. Ela descreve a acessibilidade como:

Possibilidade e condição de alcance para a utilização, com segurança de autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive em sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015).

Neste contexto, o conceito de acessibilidade é elevado a pilar central para a efetivação da cidadania, sendo tratado não como um favor, mas como um direito fundamental que condiciona o acesso a todos os demais direitos, como educação, trabalho, saúde e lazer.

Isso implica um redesenho de políticas públicas e práticas privadas, exigindo que a inclusão seja um pressuposto em áreas como o planejamento urbano, o desenvolvimento de

software e tecnologias digitais, a oferta de transporte e a disponibilização de informações e serviços de interesse coletivo, promovendo, em última análise, a autonomia e a plena participação social das pessoas com deficiência.

Interfaces de sistemas físicos e digitais não devem conter ou impor barreiras de interação e acesso à informação. Este é um princípio central de acessibilidade em sistemas computacionais, um tema cada vez mais presente na literatura e em aplicações práticas como *softwares*, *hardwares* e dispositivos vestíveis de auxílio. A IHC oferece uma contribuição vital para esse objetivo, fornecendo processos e padrões que permitem o desenvolvimento de sistemas capazes de suprir as necessidades de usuários com as mais diversas habilidades e limitações.

A investigação do contexto de uso é de extrema importância para avaliar o impacto dos diferentes aspectos na interação entre humanos e computadores. É comum que a visão dos usuários e dos desenvolvedores sobre um mesmo problema seja diferente, o que reforça a necessidade da participação ativa do usuário no processo de desenvolvimento de sistemas. Essa abordagem permite uma compreensão mais completa das necessidades, preferências e desafios enfrentados pelos usuários, garantindo que os sistemas sejam projetados e adaptados de acordo com suas expectativas e requisitos.

Ao envolver os usuários no processo de desenvolvimento, é possível obter um bom *feedback* e identificar possíveis melhorias ou ajustes necessários. A colaboração entre usuários e desenvolvedores promove a criação de sistemas mais eficientes, usáveis e satisfatórios para as pessoas que irão utilizá-los. Portanto, considerar ativamente a perspectiva dos usuários ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas é essencial para garantir sua qualidade e adequação às necessidades do público-alvo.

O uso disseminado da tecnologia para comunicação, facilitação cotidiana e automação de processos é inegável, mas os sistemas digitais que o possibilitam exigem planejamento e testes rigorosos antes de alcançarem o usuário final. A adesão às etapas do ciclo de vida de um sistema é necessária justamente para garantir o cumprimento dos critérios e processos envolvidos no desenvolvimento de sistemas (Sommerville, 2011; Valente, 2020; Pressman, 2006).

A acessibilidade em dispositivos móveis é regulamentada pela NBR ABNT (2022), que estabelece diretrizes para a construção de interfaces acessíveis para pessoas com deficiência. Essas diretrizes incluem, por exemplo, o uso de legendas em vídeos para pessoas surdas, o aumento do tamanho das fontes para pessoas com baixa visão e o uso de recursos de voz para pessoas com dificuldades de leitura.

Além disso, a NBR ABNT (2022) também aborda a importância da acessibilidade para a pessoa surda, considerando a Libras como língua natural da comunidade surda e destacando

a necessidade de se oferecer recursos que permitam a comunicação em Libras nos dispositivos móveis.

2.4 Design participativo no desenvolvimento de sistemas com foco na pessoa surda

As definições do que pode ser *design* são variadas. Desde a tradução mais literal, que é desenhar, *design* também pode ser entendido como planejamento, como a maneira de encontrar a justa medida. O *design* é o processo em que o ser humano coordena para resolver problemas (Barbosa; Silva, 2010).

Segundo Bonsiepe (2012), o *design* deve ser entendido como uma atividade criativa e transformadora que busca soluções para problemas específicos, levando em consideração as necessidades e desejos dos usuários. Bonsiepe (2012) também afirma que o *design* vai além da estética e da funcionalidade. Ele destaca a importância de considerar os aspectos éticos, culturais e sociais do *design*, buscando criar produtos e serviços que sejam socialmente responsáveis e sustentáveis. Quando se fala em envolver as pessoas no processo de pesquisa, é possível discutir ideias oriundas do DP, que é uma abordagem amplamente utilizada em pesquisas na área da acessibilidade (Machado *et al.*, 2016).

O processo de *design* pode ser determinado em três passos: Inicialmente, (Passo 1) é feita uma análise situacional de determinado fato ou objeto, com o objetivo de interpretar o que foi dado, para que (Passo 2) haja uma síntese de uma intervenção, em que se planeja e executa a proposta. Uma vez realizada a resposta esperada ao problema analisado, é feito (Passo 3) uma avaliação da nova situação, que observa o efeito dos atos do Passo 2 ao comparar com a situação-problema estudada no passo 1 (Lawson, 2006; Barbosa; Silva, 2010).

A amplitude do processo de *design* é flexível e pode ser aplicada tanto em situações e problemas de pequena escala quanto em projetos de grande magnitude. Isso é relevante e pode ser intimidante, pois indica que apenas poucos indivíduos são capazes de criar impacto e valor significativos em comunidades extensas com ações limitadas. Portanto, quanto maior o projeto, pressupõe-se que um planejamento adequado tenha sido realizado para sua execução, cumprindo parâmetros razoáveis e adotando medidas de contingência coerentes com o escopo do projeto (Lawson, 2006; Martens *et al.*, 2016; Rampazzo, 2019; Barbosa; Silva, 2010).

O Design Participativo (DP) surgiu no final dos anos 60 e início dos anos 70 como uma forma de envolver as pessoas no processo de pesquisa, atuando como coprojetistas (Machado *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, os indivíduos deixam de ser meros examinadores ou comunicadores de suas necessidades — uma característica comum no Design Centrado no Usuá-

rio (DCU) — e começam a assumir uma posição ativa, com grande participação no projeto. Uma das principais diferenças entre o DP e o DCU é o nível de protagonismo dado aos participantes, que assumem papéis de copesquisadores. Nesse contexto, as pessoas envolvidas têm poder de decisão sobre as técnicas de pesquisa, análise dos dados coletados sobre sua própria realidade e controle sobre o que deve ou não ser implementado (Norman, 2006; Machado *et al.*, 2016).

Ao considerarmos a acessibilidade, essa participação direta ganha uma importância ainda maior. Incluir pessoas com deficiência no processo de pesquisa e desenvolvimento é valorizá-las como colaboradoras ativas. Elas contribuem para tecnologias, inovações e estudos que promovem avanços em acessibilidade e inclusão.

De maneira semelhante, Norman (2006) argumenta que, no DP, o usuário deve atuar como coprojetista, assumindo um papel ativo no processo de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias. Os usuários participam de todo o processo, não se limitando às etapas de teste e avaliação de protótipos, mas contribuindo ativamente em todas as fases da pesquisa. No entanto, há situações em que os usuários são considerados apenas como informantes de suas necessidades ou participam apenas nas etapas de avaliação, sem exercer um papel de protagonismo.

Quando se trata de projetos voltados para acessibilidade, é fundamental que a pessoa com deficiência assuma um papel de protagonista sempre que possível. Dessa forma, é possível compreender suas necessidades e limitações, permitindo a criação de uma ciência mais eficaz e livre de estereótipos, cumprindo o disposto no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

Damodaran (1996) estabelece a primeira categorização dos papéis de uma pessoa no desenvolvimento. Esses papéis podem ser classificados em três tipos: Informativo, Consultivo e Participativo. Descrevendo-os como:

1. **Informativo:** Os usuários estão restritos a fornecer ou receber informações de maneira desorganizada.
2. **Consultivo:** Os usuários expressam *feedback* sobre uma situação predefinida dentro de um escopo específico do produto ou serviço.
3. **Participativo:** Os usuários têm influência sobre as decisões associadas a todo o sistema, envolvendo-se em todos os processos ou na maioria deles.

Na segunda classificação, compreende-se o nível de envolvimento possível do usuário para com o produto ou resultado da pesquisa. Essa classificação foi sistematizada em Ives e Olson (1984), tendo tradução para o português por Rosa e Moraes (2012). A classificação possui seis níveis:

1. **Nenhum envolvimento:** Os usuários não foram convidados a participar ou, se foram

convidados, não estavam dispostos e não participaram.

2. **Envolvimento simbólico:** A participação dos usuários foi solicitada, mas ignorada no resultado final.
3. **Envolvimento por consulta:** Os usuários foram consultados por meio de entrevistas ou questionários.
4. **Envolvimento por fraco controle:** Os usuários tiveram algum nível de responsabilidade em algumas fases do processo de desenvolvimento da pesquisa, mas com pouca autonomia.
5. **Envolvimento pela atividade:** Os usuários foram vistos como membros do time de desenvolvimento ou de pesquisa, ou ainda como ligação oficial, possuindo responsabilidades objetivas em relação ao resultado.
6. **Envolvimento por forte controle:** Os usuários tinham controle sobre todas as fases do processo, determinando desde as escolhas metodológicas até o resultado final.

A terceira e final abordagem de análise é baseada nos estudos de Druin (2002) e Iversen *et al.* (2017), que organizam diversas posições potenciais para os indivíduos analisados. De acordo com os autores, são estabelecidos seis possíveis papéis para os usuários:

1. **Usuário:** O usuário teve sua interação com a tecnologia observada, gravada ou testada antes, ou depois do uso.
2. **Testador:** O usuário testou protótipos de uma tecnologia em um único momento.
3. **Informante:** O usuário observou tecnologias existentes ou foi questionado sobre ideias durante o processo.
4. **Parceiro de Design:** O usuário engajou-se com os pesquisadores em várias sessões de *design* com o objetivo compartilhado de desenvolver uma ideia ou tecnologia.
5. **Copesquisador:** O usuário contribuiu para o processo, compartilhando, coletando e analisando dados de sua própria realidade.
6. **Protagonista:** O usuário realizou um processo completo de *design*, no qual a reflexão sobre o processo e o produto é um componente central.

A organização de participação delineada pelos autores abrange desde uma atuação instrumental, na qual a pessoa com deficiência assume a função de usuária ou testadora de artefatos pré-concebidos, até um envolvimento substantivo como copesquisadora, exercendo influência direta sobre as diretrizes conceituais do projeto. A aplicação desta gama de papéis, portanto, assegura que a contribuição de cada participante seja devidamente reconhecida e valorizada, alinhando a prática da pesquisa a um processo de *design* ético, legítimo e eficaz.

A condução das sessões de DP nesta pesquisa será orientada pela taxonomia apresentada por Druin (2002) e Iversen *et al.* (2017), que apresenta os papéis de: Usuário, Informante,

Parceiro de Design, Copesquisador e Protagonista. Este referencial teórico oferece uma estrutura que auxilia na delimitação e operacionalização dos diferentes níveis de engajamento dos participantes.

2.5 Engenharia de Software e Ciclo de Vida Básico

A Engenharia de Software desempenha um papel crucial no desenvolvimento de sistemas inclusivos para a comunidade surda, ao fornecer uma abordagem estruturada para projetar e implementar soluções que atendam às suas necessidades específicas. Ao integrar práticas de análise de requisitos, como a consulta direta com usuários surdos e especialistas em acessibilidade, os desenvolvedores e *designers* podem criar interfaces e funcionalidades que priorizam a comunicação visual, como vídeos em língua de sinais e legendas.

Conforme Sommerville (2011), a Engenharia de Software é a disciplina de engenharia focada em todos os aspectos da produção de *software*, englobando o processo desde os estágios iniciais de especificação até a manutenção do sistema em uso.

O desenvolvimento de sistemas é um processo multifásico que exige planejamento rigoroso. Para que o sistema execute suas funções designadas corretamente, esse planejamento deve aderir a metodologias específicas. Tal abordagem visa prevenir mau funcionamento e comportamentos inesperados, que causam frustração ao usuário, além de evitar atrasos na entrega que impactam o custo final do produto.

O propósito da Engenharia de Software é estruturar métodos para criar sistemas de qualidade, prevenindo a frustração do usuário. Seu escopo, contudo, não se limita ao desenvolvimento; ele abrange toda a documentação essencial para os processos de construção, instalação, implantação e manutenção.

O papel do engenheiro de *software* na promoção da inclusão se materializa ao incorporar as especificidades linguísticas e culturais da comunidade surda em todo o ciclo de desenvolvimento. Tal prática eleva o conceito de acessibilidade para além da funcionalidade técnica, permitindo a construção de soluções tecnológicas verdadeiramente inclusivas, que contribuem de forma significativa para a autonomia e para o avanço educacional de pessoas surdas.

2.5.1 Ciclo de Vida Básico

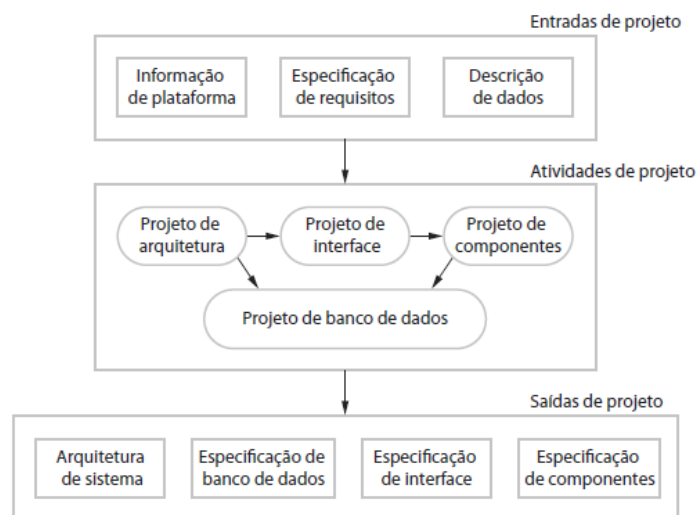
A escolha do modelo de ciclo de vida de um *software* define como as necessidades do cliente serão compreendidas e atendidas até a entrega da primeira versão. Esse ciclo de vida,

por definição, envolve todos os processos e atividades desde a especificação inicial de requisitos até o encerramento de seu uso Sommerville (2011).

No contexto da Engenharia de Software, Sommerville (2011) apresenta os processos de projeto como um conjunto estruturado de atividades fundamentais para a construção de sistemas confiáveis e de qualidade. Esses processos, geralmente representados de forma esquemática em figuras e modelos, descrevem as etapas necessárias para transformar requisitos em um produto final, abrangendo desde a especificação e o desenvolvimento até a validação e a evolução do sistema.

A Figura 2 destaca que esses processos podem ser lineares, interativos e interdependentes, permitindo ajustes contínuos conforme novas necessidades são identificadas.

Figura 2 – Processos de projeto

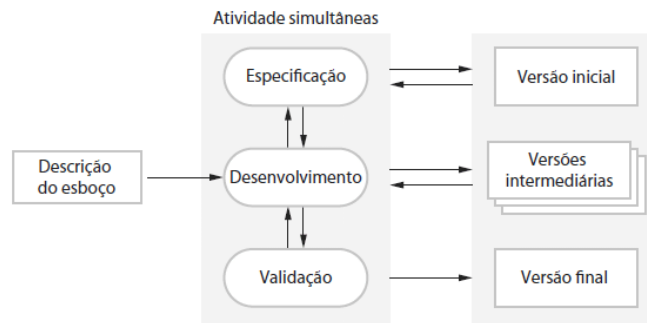


Fonte: (Sommerville, 2011)

O modelo interativo e incremental, ilustrado na Figura 3, representa um processo de desenvolvimento que valoriza a construção gradual e a constante revisão dos artefatos do sistema.

Esse modelo é particularmente relevante no contexto de desenvolvimento de sistemas voltados para pessoas surdas, pois permite incorporar *feedback* contínuo dos usuários ao longo das iterações, ajustando requisitos, interfaces e funcionalidades conforme novas necessidades são identificadas.

Figura 3 – Desenvolvimento incremental



Fonte: (Sommerville, 2011)

A natureza incremental favorece a validação progressiva da acessibilidade e da experiência de uso, assegurando que aspectos visuais, linguísticos e culturais da comunidade surda sejam considerados de forma dinâmica. Dessa maneira, cada ciclo de desenvolvimento não apenas aprimora a qualidade técnica do sistema, mas também fortalece sua aderência às práticas comunicacionais e identitárias da pessoa surda, resultando em soluções mais inclusivas e efetivas.

Neste contexto, o Guia de Recomendações se insere como um artefato de apoio metodológico transversal a todas as etapas do ciclo de vida do *software*. Ele atua principalmente nas fases de análise e especificação de requisitos, oferecendo diretrizes que buscam garantir a participação ativa da pessoa surda. Sua aplicação também se estende às etapas de projeto, implementação e validação, funcionando como um instrumento interativo que permite a incorporação contínua de feedbacks visuais, linguísticos e culturais da comunidade surda.

2.5.1.1 Análise de Requisitos

Requisitos são descrições dos serviços e do funcionamento do sistema. A análise de requisitos é essencial para a concepção do sistema. Para Sommerville (2011), a engenharia de requisitos envolve descobrir, documentar e verificar esses serviços e restrições.

No contexto do desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda, a etapa de Especificação de Requisitos assume um papel central. É nesse momento que as decisões coletivas sobre as funcionalidades, restrições e formas de interação do sistema são definidas, servindo como base para todas as etapas subsequentes do ciclo de vida do sistema.

Para que os sistemas destinados à comunidade surda sejam verdadeiramente inclusivos e eficazes, é indispensável que pessoas surdas participem ativamente dessa fase, contribuindo com suas perspectivas, experiências comunicacionais e especificidades culturais.

2.5.1.2 *Especificação*

A etapa de especificação define os serviços requisitados e as restrições de operação e desenvolvimento. A engenharia de requisitos é crítica, pois erros nessa fase afetam o projeto e a implementação. Ela resulta em um documento que inclui requisitos de usuário e do sistema, analisados anteriormente e especificados.

A inclusão da pessoa surda no processo de especificação não deve se restringir à consulta ou validação de ideias, mas envolver um engajamento profundo e colaborativo, no qual ela possa expressar suas necessidades, propor soluções e influenciar decisões de design.

Esse tipo de participação favorece a identificação de requisitos que refletem de forma autêntica a realidade da comunidade surda, permitindo que o sistema resultante seja mais acessível, representativo e coerente com suas práticas linguísticas e sociais.

2.5.1.3 *Projeto e Implementação*

Aqui, a especificação é convertida em um sistema executável. A implementação se refere ao desenvolvimento, enquanto o projeto descreve a estrutura do sistema, seus modelos de dados, interfaces e algoritmos (Sommerville, 2011).

2.5.1.4 *Validação de software*

A validação constitui uma etapa essencial no processo de desenvolvimento de sistemas, pois garante que o sistema produzido esteja de acordo com as especificações previamente estabelecidas pelo cliente.

Esse processo não se limita apenas a uma verificação superficial do funcionamento, mas envolve um conjunto de atividades sistemáticas que incluem verificações, inspeções e diferentes tipos de testes aplicados em todas as fases do ciclo de vida do sistema, desde a análise de requisitos até a implementação e manutenção.

Dessa forma, busca-se assegurar que o produto atenda não apenas aos critérios funcionais, mas também aos requisitos de qualidade, confiabilidade e usabilidade, minimizando falhas e reduzindo custos de correção em etapas posteriores do desenvolvimento. Segundo Sommerville (2011), a validação pode ser organizada em três tipos de testes principais, que se diferenciam pelo nível de abrangência e pela fase do processo em que são aplicados:

1. **Desenvolvimento:** consistem nos chamados testes de unidade, nos quais componentes ou módulos individuais do sistema são avaliados de forma isolada. O objetivo é verificar

se cada parte do código executa corretamente as funções para as quais foi projetada, permitindo a detecção precoce de erros e facilitando sua correção antes da integração com outros componentes.

2. **Sistema:** englobam os testes de integração e de sistema, que analisam o comportamento dos componentes quando combinados. Nessa etapa, busca-se identificar falhas de comunicação entre os módulos e verificar se o sistema, como um todo, apresenta coerência em relação aos requisitos especificados. Esses testes são fundamentais para garantir que a interação entre os diferentes elementos do sistema não comprometa a sua funcionalidade ou desempenho.
3. **Aceitação:** correspondem à fase final de validação, realizada com dados reais fornecidos pelo cliente. O propósito é assegurar que o sistema atende às expectativas e necessidades do usuário final em seu ambiente de operação. Esses testes funcionam como uma verificação prática de conformidade com os requisitos e servem como critério decisivo para a entrega e implantação do sistema.

2.5.1.5 *Evolução e Manutenção*

Essa etapa lida com mudanças no sistema ao longo do tempo, devido à alteração de requisitos. A manutenção garante o uso contínuo e evita erros, embora aumente os custos de desenvolvimento.

A Engenharia de Software e o Design Participativo (DP) são conceitos complementares e essenciais para a validade e o sucesso desta pesquisa. Enquanto o DP oferece as ferramentas para envolver diretamente a comunidade surda, garantindo que os requisitos e as soluções propostas sejam autênticos e culturalmente relevantes, a Engenharia de Software fornece a estrutura metodológica para transformar essas ideias co-criadas em um produto final de alta qualidade.

Sem a disciplina da Engenharia de Software, as valiosas contribuições do processo participativo correriam o risco de resultar em um sistema instável, de difícil manutenção ou que não atende aos padrões técnicos necessários.

Portanto, a articulação entre esses dois campos é crucial: o DP assegura o “o quê” (um sistema que atende às reais necessidades dos usuários), e a Engenharia de Software garante o “como” (um sistema robusto, seguro e escalável), permitindo que a pesquisa produza uma solução tecnológica que seja, simultaneamente, inclusiva e tecnicamente sólida.

2.6 Revisão Sistemática da Literatura - RSL

Com o objetivo de reunir, avaliar e sintetizar todas as evidências pertinentes a um determinado tema de pesquisa, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) emprega um método rigoroso e estruturado.

Segundo Juristo e Moreno (2001 apud Wohlin *et al.*, 2012), esse tipo de revisão é crucial para garantir que as conclusões sejam baseadas em uma análise abrangente e confiável dos escritos existentes, permitindo uma compreensão mais profunda da área de estudo em questão. Juristo e Moreno (2001) complementa essa definição ao afirmar que a revisão sistemática não apenas organiza os trabalhos escritos de forma clara, mas também estabelece critérios explícitos para a inclusão e exclusão de estudos, o que aumenta a transparência e a reprodutibilidade do processo de pesquisa.

Essa abordagem é particularmente valiosa em campos como a saúde e a Engenharia de Software, onde decisões informadas dependem de um alicerce robusto de evidências. A RSL divide-se em etapas que devem ser rigorosamente executadas e que permitirão:

1. **Síntese de Evidências:** A revisão sistemática permite a coleta e análise rigorosa de estudos existentes sobre o uso de tecnologias focadas na comunidade surda. Como destaca Juristo e Moreno (2001 apud Wohlin *et al.*, 2012), a sistematização das informações é fundamental para organizar resultados de forma clara, assegurando que as conclusões sejam construídas a partir de uma base consistente e verificável.
2. **Identificação de Lacunas:** Por meio da revisão sistemática, é possível identificar lacunas na pesquisa atual e áreas que necessitam de mais investigação. Juristo e Moreno (2001 apud Wohlin *et al.*, 2012) enfatizam que esse mapeamento se torna mais confiável quando apoiado em critérios explícitos de inclusão e exclusão, que evitam vieses e direcionam novos esforços de desenvolvimento e inovação.
3. **Orientação para Práticas Baseadas em Evidências:** As soluções tecnológicas desenvolvidas com base em uma revisão sistemática são mais propensas a serem eficazes, pois estão fundamentadas em evidências científicas robustas.
4. **Avaliação da Qualidade dos Estudos:** A revisão sistemática envolve a avaliação crítica da qualidade metodológica dos estudos incluídos. Esta etapa é imprescindível para garantir que apenas pesquisas de alta confiabilidade façam parte da análise, minimizando o risco de implementar soluções baseadas em evidências frágeis ou inconsistentes.
5. **Facilitação da Colaboração Interdisciplinar:** O processo de revisão sistemática frequentemente envolve a colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas, como educação,

tecnologia e saúde. Para Juristo e Moreno (2001), essa diversidade é potencializada quando há transparência metodológica, pois facilita a compreensão entre especialistas de distintas disciplinas e promove maior rigor científico.

6. **Promoção da Inclusão Social:** Ao fundamentar o desenvolvimento de tecnologias em uma revisão sistemática, é possível garantir que as soluções sejam inclusivas e atendam às necessidades dos surdos, promovendo sua participação plena na sociedade e melhorando sua qualidade de vida. Nesse contexto, Juristo e Moreno (2001) salienta que revisões estruturadas fortalecem a legitimidade das propostas, uma vez que tornam o processo de seleção e análise mais transparente e confiável.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, apresentam-se os trabalhos relacionados à pesquisa, organizados em cinco grupos temáticos que representam diferentes abordagens encontradas na literatura e que serão utilizadas neste estudo. Esses grupos são: (i) 3.1 - trabalhos que propõem guias de recomendações para acessibilidade em sistemas computacionais; (ii) 3.2 - trabalhos que definem requisitos e diretrizes de acessibilidade em sistemas computacionais; (iii) 3.3 - trabalhos que aplicam o DP com a comunidade surda; (iv) 3.4 - trabalhos que desenvolvem sistemas computacionais focados na comunidade surda, e por fim, (v) 3.5 - análise comparativa dos trabalhos relacionados.

3.1 Trabalhos que propõem guias de recomendações para acessibilidade em sistemas computacionais

A seguir, são apresentados trabalhos que se dedicam à elaboração de guias e recomendações voltados à acessibilidade em sistemas computacionais, com o propósito de apoiar profissionais e equipes de desenvolvimento na incorporação de práticas inclusivas desde as etapas iniciais do ciclo de vida do sistema. Esses estudos buscam traduzir normas técnicas e diretrizes em orientações mais acessíveis e aplicáveis e, ao mesmo tempo, promover uma compreensão ampliada sobre como a acessibilidade pode ser efetivamente integrada aos processos de concepção, implementação e avaliação de produtos digitais.

O trabalho de Nunes (2025) descreve um guia interativo para tornar os requisitos da Norma Técnica NBR ABNT (2022) mais fáceis de serem compreendidos e aplicados por equipes de desenvolvimento em projetos de *software* acessíveis para dispositivos móveis. O sistema organiza e apresenta os 37 requisitos obrigatórios da NBR ABNT (2022), adaptando a comunicação para cinco perfis profissionais envolvidos no desenvolvimento de *software*: desenvolvedores, *designers*, gerentes, testadores e conteudistas. O objetivo é facilitar o entendimento e a aplicação prática das diretrizes de acessibilidade.

A metodologia adotada foi dividida em duas abordagens principais: a criação do conteúdo e o desenvolvimento da interface, combinando métodos quantitativos e qualitativos de natureza exploratória. A etapa de criação de conteúdo foi estruturada em sete etapas que incluem: Compreensão da norma, pesquisa de métodos de implementação (baseada em referências como WARAU¹ e MDN²), definição dos perfis profissionais e a escrita dos textos direcionados.

¹ <https://warau.nied.unicamp.br>

² <https://developer.mozilla.org/pt-BR>

A reescrita dos textos para cada perfil foi realizada com o suporte de Inteligência Artificial Generativa (ChatGPT-4³), utilizando *prompts* específicos para cada função (Desenvolvedor e Conteudista). Uma consulta a especialistas (Etapa VI) foi realizada para validar e refinar os textos.

O desenvolvimento envolveu a concepção de um guia interativo em formato de enciclopédia *online* (Ramplifica)⁴, que organiza o conteúdo de forma clara e adaptada. Houve prototipagem em baixa e alta fidelidade (usando o *Figma*)⁵ e, por fim, um teste de usabilidade com possíveis usuários (incluindo perfis variados). A solução foi considerada eficaz para melhorar a interação das equipes de desenvolvimento como documento legal NBR ABNT (2022). Na consulta com especialistas, 71,6% (132) dos textos produzidos foram aceitos.

O teste com cinco participantes (perfis variados) mostrou uma visão geral positiva, destacando que o sistema simplifica a busca e permite ao usuário analisar apenas os requisitos necessários ao seu perfil. Uma sugestão recorrente foi a de que o sistema continha "muito texto", sugerindo resumir ou ocultar partes para reduzir a rolagem de página. Após o teste, mudanças foram implementadas, como a adição de uma seção para o usuário julgar a utilidade da explicação ("Isso foi útil?" "Sim/Não") para monitoramento contínuo da performance dos textos.

Ainda no contexto de propostas que buscam orientar o desenvolvimento de produtos digitais acessíveis, destaca-se o trabalho de Godoi *et al.* (2020), que se propõe a integrar três dimensões essenciais — usabilidade, experiência do usuário (*UX*) e acessibilidade — em um único instrumento voltado especificamente para tecnologias assistivas destinadas a pessoas surdas.

O estudo que apresenta o UUXAC-DAT, intitulado "*Evaluating a Usability, User Experience and Accessibility Checklist for Assistive Technologies for Deaf people in a Context of Mobile Applications*"⁶, foi concebido para apoiar a avaliação da qualidade de aplicativos móveis voltados à comunidade surda, reunindo 52 itens de verificação fundamentados em referências internacionais (como Heurísticas de Jacob Nielsen, ISO 9241⁷ e *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.1⁸) e em consultas anteriores com membros da Comunidade Surda.

A metodologia de desenvolvimento envolveu, inicialmente, um Mapeamento Sistemático a Literatura (MSL) que evidenciou a ausência de instrumentos que abordassem simultane-

³ <https://chatgpt.com>

⁴ <https://ramplifica.com.br>

⁵ <https://www.figma.com>

⁶ <https://forms.gle/z3wdRuZCxEVyneCd9>

⁷ <https://www.iso.org/standard/63500.html>

⁸ <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>

amente as três dimensões avaliadas. Posteriormente, foi conduzido um estudo de caso com nove profissionais de TI, combinando métodos quantitativos (baseados no modelo *TAM -Technology Acceptance Model*) e qualitativos (entrevistas semiestruturadas). Os resultados indicaram que o *checklist* é eficaz para identificar problemas de usabilidade, *UX* e acessibilidade, sendo percebido como uma ferramenta abrangente e útil para contextos de avaliação de tecnologias assistivas.

Apesar da boa aceitação, alguns desafios foram apontados, como o número elevado de itens, que pode tornar o processo avaliativo cansativo, especialmente em ambientes corporativos. As entrevistas sugeriram melhorias na organização do conteúdo, como o agrupamento dos itens por categoria (usabilidade, *UX* e acessibilidade), de modo a facilitar sua aplicação. A versão reformulada do *checklist* foi disponibilizada *online*, ampliando seu potencial de disseminação e uso entre pesquisadores e profissionais interessados em promover práticas mais inclusivas no desenvolvimento de sistemas computacionais.

Ainda no contexto de trabalhos que propõem guias de recomendações para acessibilidade em sistemas computacionais, o estudo de Oliveira e Monteiro (2023) apresenta uma abordagem inovadora ao propor um *plugin* para o *Figma* que auxilia designers e desenvolvedores na comunicação e documentação dos requisitos de acessibilidade baseados nas diretrizes da WCAG. O estudo parte da constatação de que, em muitos projetos de *design* digital, a acessibilidade é tratada de forma tardia ou fragmentada, especialmente pela falta de ferramentas integradas que facilitem o diálogo entre as equipes de *design* e desenvolvimento.

O *DAI Plugin*⁹ foi concebido como uma ferramenta de apoio à documentação dos elementos de acessibilidade diretamente no ambiente de prototipação, tornando possível que designers registrem, de forma estruturada, atributos como texto alternativo, função e papel dos componentes visuais. Essa integração busca garantir que os princípios de acessibilidade sejam considerados desde as fases iniciais do projeto, momento em que a inclusão tem maior impacto na qualidade do produto final.

A metodologia seguiu o modelo de design de Lawson (2006), dividido em três fases: análise, síntese e implementação, e avaliação. Na fase de análise, foram identificados problemas de comunicação entre designers e desenvolvedores e mapeadas as soluções já existentes na comunidade *Figma* - das quais poucas tratavam a documentação de acessibilidade de forma sistemática. Na etapa de síntese e implementação, o *plugin* foi desenvolvido com base em *React*, *TypeScript* e na *API* do *Figma Developers*, adotando princípios de *Atomic Design* e do Guia de Experiência do Usuário de Garrett. Por fim, a fase de avaliação envolveu testes de usabilidade

⁹ <https://www.figma.com/community/plugin/1061251250721121861/dai-documentacao-de-acessibilidade-para-interfaces>

com designers e observação de uso com desenvolvedores, medindo a eficácia da ferramenta tanto na documentação quanto na comunicação das informações de acessibilidade.

Os resultados demonstraram que o *DAI Plugin* é útil para reduzir a carga cognitiva dos desenvolvedores, ao centralizar e traduzir os requisitos da WCAG nível A no próprio fluxo de *design*. O *plugin* apresentou boa aceitação entre os profissionais, especialmente quanto à clareza na apresentação dos atributos essenciais, como texto alternativo e estrutura semântica. No entanto, foram identificados problemas de usabilidade e inconsistências de linguagem técnica, o que levou os autores a sugerirem, como trabalhos futuros, a inclusão de recursos que traduzam automaticamente as anotações de acessibilidade em instruções compatíveis com a linguagem de desenvolvimento e aprimorem a interface de uso.

Com mais de 660 usuários após um ano e meio de publicação, o *DAI Plugin* demonstra o potencial de soluções práticas que unem documentação acessível e *design* inclusivo, fortalecendo a integração entre recomendações técnicas (WCAG) e ferramentas criativas de *design*, e consolidando-se como uma iniciativa relevante no ecossistema de tecnologias para acessibilidade digital.

3.2 Trabalhos que definem requisitos e diretrizes de acessibilidade em sistemas computacionais

Entre os estudos que se dedicam à definição de requisitos e diretrizes de acessibilidade voltadas à pessoa surda, destaca-se a dissertação de Silva (2023) intitulada "Avaliação de experiência da pessoa surda na *web*: uma investigação sobre sistemas de rotulagem através de processo bilíngue". O trabalho propõe uma reflexão aprofundada sobre a experiência da pessoa surda na *Web*, com foco na Arquitetura da Informação, em especial no sistema de rotulagem (*labeling*) - elemento essencial para a compreensão, navegação e organização das interfaces digitais.

O estudo parte da constatação de que a maioria das interfaces *web* é desenvolvida de forma empírica, sem considerar a participação efetiva da pessoa surda durante o processo de *design*. Assim, o autor adota um processo bilíngue (Libras–Português) para investigar como diferentes abordagens de rotulagem impactam a experiência de uso, especialmente diante das barreiras linguísticas enfrentadas pela comunidade surda, para quem o português escrito não é a primeira língua.

Metodologicamente, a pesquisa assume caráter descritivo, com abordagem indutiva e procedimentos bibliográficos e comparativos. As etapas envolveram: (i) RSL, voltada a mapear

os principais requisitos de acessibilidade e recomendações de projeto *web* para surdos; (ii) a construção de três propostas de rotulagem para uma mesma interface, elaboradas a partir de um *benchmarking* dos cinco maiores portais de notícias do Brasil; e (iii) a avaliação da experiência do usuário surdo com 40 participantes de diferentes regiões do país, por meio de um formulário bilíngue (Libras–Português) que utilizou os questionários QUIS (para satisfação) e *PrEmo* (para emoção).

Os resultados confirmaram que a experiência do surdo na *Web* está diretamente relacionada ao seu nível de domínio da língua portuguesa. A principal diretriz de *design* proposta é evitar o uso exclusivo de textos na rotulagem, uma vez que essa prática reforça barreiras linguísticas. Em contrapartida, o estudo demonstra que recursos visuais — como ícones e imagens — melhoram significativamente a compreensão e a navegação, sendo considerados elementos positivos por todos os perfis de usuários surdos.

As recomendações específicas foram organizadas conforme o perfil linguístico dos participantes:

- **Surdo não letrado:** A rotulagem composta apenas por texto ou por texto/imagem não é recomendada; a combinação **Libras/Texto/Imagem é altamente recomendada;**
- **Surdo letrado:** A combinação **Texto/Imagem é recomendada,** e o uso de Libras é opcional, dependendo do contexto comunicativo.

A aplicação do *PrEmo* foi destacada como uma inovação metodológica, por explorar o aspecto visual e emocional da interação — dimensões centrais para o público surdo. Entre as limitações, o autor aponta as restrições decorrentes da coleta de dados remota, que dificultou a observação direta das interações.

Como trabalhos futuros, sugere-se a realização de pesquisas qualitativas mais aprofundadas, voltadas à análise emocional das respostas, e a validação empírica das diretrizes propostas por meio de testes de usabilidade com pessoas surdas. Além disso, o autor recomenda a formulação de diretrizes projetuais detalhadas, contemplando aspectos como *grid*, tamanho de elementos e componentes visuais, de modo a subsidiar o desenvolvimento de interfaces mais inclusivas e acessíveis.

O trabalho de Britto (2016) apresenta o GAIA (Guia de Acessibilidade *Web* com Foco em Aspectos do Autismo), um conjunto estruturado de diretrizes e recomendações voltadas ao Transtorno do Espectro Autista (TEA), com o propósito de orientar equipes de *design* e desenvolvimento na criação de interfaces digitais mais inclusivas e cognitivamente acessíveis.

O objetivo central do GAIA é traduzir requisitos de acessibilidade para contextos de uso específicos, oferecendo recomendações práticas e adaptáveis ao público com TEA.

Tal abordagem o aproxima de outras iniciativas que buscam converter normas técnicas em instrumentos operacionais de projeto, favorecendo a adoção de práticas acessíveis desde as etapas iniciais de concepção de sistemas computacionais.

Do ponto de vista metodológico, o GAIA resulta de um trabalho de dissertação de mestrado que se fundamenta em revisões teóricas e análises de requisitos voltadas à construção de diretrizes aplicáveis. O guia foi concebido como uma “enciclopédia online” de recomendações, permitindo que designers e desenvolvedores acessem orientações específicas de forma organizada e contextualizada.

Como produto final, o GAIA apresenta-se como um repositório sistematizado de recomendações que auxiliam na estruturação de interações acessíveis, oferecendo subsídios para o desenvolvimento de *softwares* direcionados a pessoas com TEA. Sua relevância reside em:

- ser um dos primeiros trabalhos focados exclusivamente na acessibilidade cognitiva para o público autista;
- fornecer diretrizes práticas de implementação, tornando o processo de desenvolvimento mais sensível às necessidades cognitivas e sensoriais desse público;
- inspirar outros estudos e ferramentas, servindo de referência para pesquisas que buscam traduzir requisitos de acessibilidade em guias aplicáveis a diferentes deficiências.

Embora o trabalho não detalhe limitações específicas ou propostas de continuidade, o GAIA é amplamente citado como referência na área de acessibilidade cognitiva, sendo reconhecido por sua contribuição metodológica e conceitual à formulação de guias de design inclusivo voltados a públicos com demandas específicas de usabilidade e compreensão.

Ainda no contexto de trabalhos que definem requisitos e diretrizes, destaca-se o trabalho de Machado (2020), intitulado "INTERLIB: Ferramenta Colaborativa para Tradutores e Intérpretes de Libras". Este estudo apresenta o desenvolvimento da **Interlib**, uma ferramenta colaborativa concebida para fortalecer a atuação dos TILS, promovendo a qualificação profissional, a socialização do conhecimento e o acesso à informação.

A proposta se insere no contexto da acessibilidade comunicacional, ao buscar soluções que respondam às demandas reais dos profissionais que atuam na mediação entre Libras e português, especialmente diante da escassez de sinais específicos e da diversidade linguística regional.

O objetivo central da pesquisa foi identificar e especificar os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma ferramenta colaborativa voltada ao suporte dos TILS, respondendo à questão de como estruturar um ambiente que fomente o compartilhamento e a catalogação de sinais. A Interlib foi concebida como um espaço digital interativo, que além de

permitir o cadastro e consulta de vídeo-sinais, incorpora mecanismos de colaboração (como fóruns, *chats* e videoconferências) e um sistema de ranqueamento de contribuições para estimular a participação contínua da comunidade.

Metodologicamente, o estudo adotou uma abordagem híbrida, integrando práticas da Engenharia de Software com técnicas de elicitación e especificação de requisitos. As etapas incluíram uma RSL para mapeamento de soluções correlatas, seguida por entrevistas e questionários exploratórios com *stakeholders*, culminando na definição da arquitetura, implementação e avaliação qualitativa da ferramenta. A fase de validação contou com 12 especialistas em Libras, que contribuíram com percepções sobre usabilidade, relevância e potencial de impacto social.

Os resultados confirmam que a Interlib atende aos objetivos propostos e apresenta requisitos práticos e funcionais robustos, como o suporte à variação linguística e regionalismo, fator essencial dada a pluralidade da Libras. Entre as principais contribuições destacam-se:

- o apoio à formação continuada dos TILS, por meio da troca de experiências e da construção colaborativa de repertórios lexicais;
- a redução de barreiras territoriais e de comunicação, promovendo uma base de conhecimento dinâmico e acessível.

Como perspectivas futuras, o autor propõe a incorporação de mecanismos de Inteligência Artificial (IA) para aprimorar a busca e categorização de sinais, além da criação de recursos adicionais de apoio, como manuais, *feeds* de notícias e a possibilidade de *download* dos vídeos cadastrados.

A pesquisa ainda sugere a realização de estudos de caso práticos em instituições de ensino, visando avaliar o uso da Interlib em contextos reais e fortalecer sua aplicação como modelo de referência para o desenvolvimento de ferramentas colaborativas e inclusivas.

3.3 Trabalhos que aplicam Design Participativo (DP) com a comunidade surda

Esta seção reúne trabalhos que empregam o DP como abordagem central na criação de tecnologias voltadas à comunidade surda, reconhecendo a importância da colaboração direta com os usuários surdos em todas as etapas do processo de desenvolvimento. Esses estudos valorizam o conhecimento experiencial e cultural da comunidade, promovendo a coautoria de soluções tecnológicas que respeitam as especificidades linguísticas, comunicacionais e identitárias dos participantes.

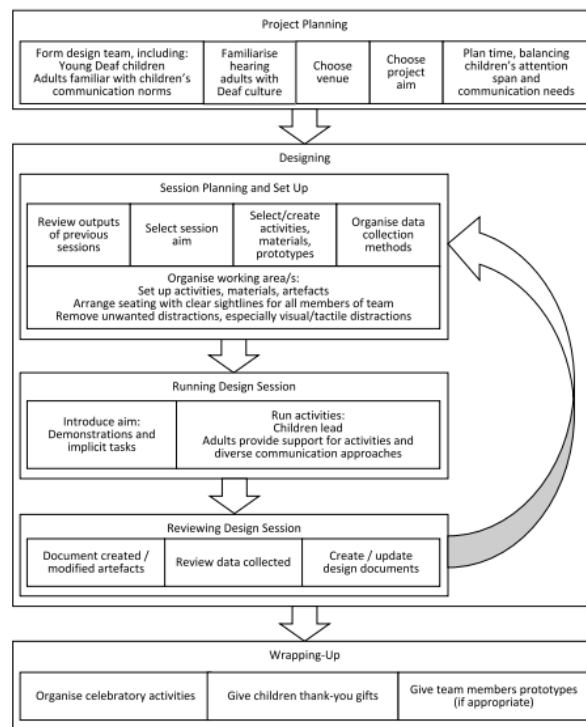
O trabalho de Korte (2022) apresenta o *YoungDeafDesign*, um método de DP desenvolvido para trabalhar com crianças surdas de 3 a 5 anos em ambientes pré-escolares. O método

foi desenvolvido para preencher uma lacuna no campo de Interação Humano-Computador (IHC), já que não existiam métodos de *design* para trabalhar com crianças surdas pequenas. O objetivo é permitir que *designers* ouvintes desenvolvam tecnologias com e para esse grupo único de crianças. O método adapta os princípios de DP para respeitar a identidade cultural surda e os estilos de comunicação singulares dessas crianças.

Ao longo de 25 sessões de design, realizadas em 31 semanas, o método envolveu crianças surdas, equipe de apoio, intérpretes de língua de sinais e, ocasionalmente, os pais. As crianças contribuíram expressando suas preferências e reações aos artefatos e protótipos, e a participação de adultos fluentes em língua de sinais foi crucial para facilitar a comunicação. Materiais visuais, táteis e atividades práticas se mostraram eficazes para engajar as crianças, e a familiaridade dos *designers* com a cultura surda ajudou a criar um ambiente de confiança e respeito.

A metodologia *YoungDeafDesign* é apresentada cronologicamente e identifica as tarefas práticas, atividades e técnicas relevantes em cada estágio do projeto. O método é definido como uma "coleção de técnicas com uma filosofia de *design* maior". A Figura 4 detalha todo o processo envolvido para elaborar a metodologia.

Figura 4 – Principais tarefas em diferentes estágios de um projeto *YoungDeafDesign*.



Fonte: Korte (2022)

Cada passo metodológico descreve um conjunto de atividades e papéis que devem

ser realizados e identificados durante as sessões, que devem ser:

- **Filosofia Central e Papel dos Participantes (Modelo de Envolvimento)**
 - **Papel da Criança:** Inicialmente, o método previa que as crianças atuassem como parceiros de *design* — o nível máximo de envolvimento segundo a classificação de Druin. Na prática, devido a barreiras de comunicação entre *designers* ouvintes e crianças surdas em estágio inicial de aquisição da linguagem, o nível de participação situou-se entre parceiro de *design* e informante, caracterizando um papel de informante aprimorado (*enhanced informant*).
 - **Filosofia:** O *YoungDeafDesign* prioriza que as crianças liderem o processo de criação, apoiando suas estratégias de comunicação.
 - **Adaptação:** O método considera a idade, o nível de linguagem e a surdez (física e cultural) das crianças, ajustando atividades e abordagens de acordo com suas capacidades.
- **Preparação e Planejamento**
 - **Construção de Rapport:** É essencial que os adultos conheçam previamente as crianças para estabelecer confiança e reduzir a ansiedade típica das primeiras sessões.
 - **Familiarização com a Comunicação:** A equipe adulta deve compreender as preferências comunicacionais das crianças, que geralmente utilizam sinais-chave e comunicação não verbal.
 - **Planejamento de Tempo:** As sessões devem ser suficientemente longas para abordar um tópico específico, mas curtas o bastante para manter o engajamento das crianças, incluindo tempo adicional para interpretação, que pode dobrar a duração da comunicação verbal ativa.
- **Execução (Sessões de *Design*)**
 - **Sessões:** O método foi ilustrado em 25 sessões de *design* realizadas ao longo de 31 semanas.
 - **Participantes:** Cada sessão contou com até quatro crianças surdas, dois membros da equipe da pré-escola (atuando como intérpretes e assistentes) e, ocasionalmente, os pais.
 - **Comunicação:** Deve ser multifacetada, explorando os pontos fortes das crianças, como a atenção visual, sendo a comunicação não verbal predominante.
 - **Técnicas:** Adaptou-se a técnica *bags of stuff* (bolsas de materiais) do *Cooperative Inquiry*, utilizando materiais visuais e táteis e atividades práticas para engajar as crianças.

- **Apoio Adulto:** Os adultos fornecem suporte em administração, gerenciamento de conflitos, assistência prática e auxílio na comunicação.

O principal resultado é o método *YoungDeafDesign*, que possibilita a criação de tecnologias centradas nas necessidades e habilidades de crianças surdas.

- **Comunicação Visual:** As crianças demonstram atenção visual aguçada, percepção de movimento biológico e consciência periférica, sendo mais eficaz o uso de demonstrações práticas do que de comunicação abstrata.
- **Feedback:** As crianças interagem melhor com protótipos de baixa tecnologia, enquanto protótipos de alta tecnologia podem gerar frustração devido à falta de reconhecimento de suas criações anteriores.
- **Requisitos:** O estudo forneceu *insights* importantes sobre níveis de participação e contribuição das crianças, úteis para a formulação de recomendações em projetos futuros.

O estudo também identificou desafios, como a dificuldade das crianças em reter informações entre sessões e a aceitação passiva de tecnologias de alta complexidade. Essas observações apontam para a necessidade de ajustar os métodos de *design* às características culturais e de desenvolvimento das crianças surdas. Como trabalho futuro, os autores sugerem explorar novas tecnologias visuais, como animações, e adaptar o método para diferentes faixas etárias, além de investigar o impacto do treinamento prévio de adultos para otimizar o método *YoungDeafDesign*.

Ainda no contexto de DP, o trabalho de Batista (2024) apresenta uma exploração sobre o desenvolvimento de um sistema de arte digital interativa com realidade aumentada voltado para melhorar a acessibilidade de usuários surdos. Utiliza a exposição “Bestiário Nordestino” como estudo de caso e incorpora DP envolvendo pessoas surdas.

A pesquisa segue uma abordagem estruturada, começando com uma RSL sobre arte digital interativa e sua relação com IHC. Essa revisão visou identificar lacunas e oportunidades no campo. A RSL utilizou uma *string* de busca voltada a trabalhos relacionados à usabilidade, acessibilidade e arte digital.

Após a RSL, foram conduzidas entrevistas com participantes surdos para avaliar suas necessidades e preferências no contexto de exposições de museu. O processo também envolveu uma sessão de grupo focal na exposição “Bestiário Nordestino” para coletar *insights* dos usuários. A próxima fase foi o desenvolvimento de um protótipo funcional utilizando tecnologias de realidade aumentada, especificamente *A-Frame* e *MindAR*. O protótipo permitiu a interação com as obras de arte exibindo informações em Libras por meio de vídeos acionados pelo escaneamento de códigos *QR*.

O projeto implementou testes de usabilidade em duas etapas: um teste piloto inicial, seguido de modificações com base no *feedback*, e um segundo teste de usabilidade. As principais descobertas destacaram a importância de incluir indivíduos surdos no processo de *design*, garantindo acessibilidade por meio de conteúdo adequado em Libras e refinando as funcionalidades de interação do protótipo.

A pesquisa abordou aspectos qualitativos e quantitativos, focando em como a comunidade surda interage com a arte por meio da tecnologia e nas melhorias necessárias para otimizar o sistema. O protótipo foi geralmente bem recebido, com *feedback* positivo em relação aos recursos de acessibilidade, especialmente os vídeos em Libras. No entanto, alguns desafios foram observados, como atrasos no carregamento de conteúdo e a necessidade de maior expressividade nos vídeos em Libras para transmitir as emoções das obras de arte de maneira mais eficaz.

Pesquisas futuras explorarão melhorias na produção de vídeos para Libras, possivelmente incluindo legendas para usuários ouvintes. Outra área de melhoria é a introdução de recursos avançados de realidade aumentada que permitam ao sistema identificar automaticamente as obras de arte sem intervenção do usuário. Além disso, o projeto prevê a criação de um módulo de gestão para instituições culturais, permitindo que gerenciem autonomamente o conteúdo acessível e as exposições.

De maneira semelhante, a pesquisa de Galvão *et al.* (2022) propõe uma metodologia para a cocriação de jogos digitais educativos voltados à educação bilíngue de crianças surdas, com idade entre 7 a 11 anos. O objetivo central é assegurar que os jogos sejam adequados tanto do ponto de vista educacional quanto do ponto de vista das próprias crianças, promovendo seu protagonismo e participação ativa no processo de *design*. A pesquisa aborda a complexidade de envolver múltiplos *stakeholders*, incluindo *designers* de jogos, professores, intérpretes de Libras e crianças surdas, buscando preencher a lacuna existente na literatura sobre cocriação de jogos educativos inclusivos.

A abordagem metodológica adotada é interpretativa e de natureza qualitativa, baseada em Pesquisa-Ação e DP. O DP é utilizado como instrumento para garantir que as perspectivas das crianças sejam incorporadas em todas as etapas do desenvolvimento, permitindo experimentação interativa, modelagem, prototipagem, testes e aprendizado prático. Complementarmente, a pesquisa realizou revisões sistemáticas da literatura e *Backward Snowballing* para identificar metodologias existentes de *design* de jogos com crianças, embasando teoricamente a criação da metodologia.

O envolvimento dos participantes foi cuidadosamente planejado. As oficinas de cocriação incluem crianças surdas, seus responsáveis, *designers* de jogos, professores e intérpretes

de Libras. Antes das atividades, professores, intérpretes e *designers* passam por capacitações para alinhar conhecimentos e práticas, enquanto crianças e responsáveis recebem instruções durante as oficinas. As oficinas são estruturadas em quatro etapas do *framework* “Eu fiz meu game”: (i) Envolvimento, (ii) Experiência, (iii) Transposição e (iv) Criação de jogos digitais, culminando na construção de protótipos em papel que representam os jogos educativos.

A etapa de prototipação colaborativa envolve a elaboração do *Game Design Document* (GDD) pelos designers de jogos, a partir dos protótipos de papel desenvolvidos pelas crianças, e a criação de um protótipo executável, que é avaliado pelas crianças e seus professores. Além disso, a metodologia prevê o desenvolvimento de uma plataforma colaborativa de *design* de jogos, permitindo que todos os atores participem ativamente na especificação e no planejamento dos jogos.

Os resultados incluíram a consolidação da metodologia de cocriação de jogos educativos para crianças surdas, o desenvolvimento do protótipo da plataforma colaborativa e a garantia de que os jogos produzidos sejam condizentes com o contexto de vida das crianças surdas. Como trabalhos futuros, destaca-se a implementação e avaliação prática da plataforma, buscando fomentar uma experiência de cocriação que estimule a interação e a troca entre *designers*, crianças surdas e educadores.

O estudo apresenta relevância social significativa, oferecendo contribuições para escolas bilíngues e inclusivas, ao mesmo tempo em que fortalece a autonomia e protagonismo das crianças surdas no processo de *design* de jogos educativos.

A pesquisa de Dodó *et al.* (2025) relata a aplicação de uma abordagem de DP centrada no usuário no desenvolvimento de dois sistemas para uma secretaria estadual: um portfólio de processos e uma plataforma de gestão de indicadores. O objetivo era modelar os processos de trabalho da secretaria, consolidar indicadores e fornecer uma plataforma eficaz, estruturando informações para aumentar a transparência e facilitar a tomada de decisões baseada em evidências.

A metodologia adotada incorporou práticas de *co-design* e cocriação, fundamentada na premissa de que os usuários possuem um conhecimento profundo de suas práticas cotidianas. A análise se concentrou em classificar os diferentes papéis assumidos pelos colaboradores da secretaria ao longo do projeto. O DP foi visto como uma abordagem estratégica por envolver ativamente os futuros usuários no processo de desenvolvimento, garantindo que as soluções atendam de forma mais eficiente às suas necessidades. Os resultados destacaram a relevância do DP para aprimorar a transparência e fortalecer a tomada de decisões no setor público. O processo metodológico foi dividido em três fases principais:

1. **Análise Situacional:** Envolveu o mapeamento de processos, pesquisa exploratória e coleta/elicitación de requisitos. **Mapeamento de Processos:** Foram mapeados 87 processos de cinco coordenadorias e três programas, utilizando notações com *Business Process Model and Notation* (BPMN) e "fluxos lúdicos"(versões simplificadas e ilustradas). Os participantes atuaram principalmente como **Informantes**, descrevendo suas atividades de trabalho, e como **Parceiros de Design**, cocriando e sugerindo alterações nos fluxos modelados. Em um caso isolado, colaboradores preencheram um diagrama, atuando como **Protagonistas**.
2. **Pesquisa Exploratória:** Questionários *online* foram aplicados ao público interno (43 respostas) e externo (104 respostas) para compreender perfis, preferências e desafios. Os colaboradores aqui atuaram como **Informantes**. **Elicitación de Requisitos:** Baseada nas pesquisas, os colaboradores atuaram como **Usuários** (observação no local de trabalho), **Informantes** e **Copesquisadores** (construindo planilhas e documentos para o levantamento de indicadores).
3. **Síntese e Execução:** Abrangeu a geração de ideias, prototipagem e implementação. **Geração de Ideias:** Participantes atuaram como **Informantes**, consultados apenas em caso de dúvidas. **Prototipagem:** Inicialmente, os *designers* criaram protótipos. Em reuniões abertas e dialógicas, os participantes opinaram, atuando como **Informantes** e **Parceiros de Design**. **Implementação:** Os colaboradores da equipe de TI atuaram como **Parceiros de Design** e os demais foram **Informantes**. Durante a avaliação dos protótipos de alta fidelidade, os participantes foram identificados como **Protagonistas** ao terem controle total sobre o que seria implementado e alterarem o rumo das funcionalidades.
4. **Avaliação dos Resultados:** Testes e aprimoramentos baseados no *feedback* dos usuários. Nessa fase, houve atuação como **Usuário**, **Testador**, **Informante** e **Parceiro de Design**. O trabalho resultou no desenvolvimento e estruturação de dois sistemas: Portfólio de Processos¹⁰: Sistema que detalha 87 processos mapeados em BPMN, fluxos lúdicos, cadeia de valor e manual de processos. **Plataforma de Gestão de Indicadores**¹¹: Um sistema completo de gestão para a secretaria estadual que está sendo construída de forma interativa e incremental, com foco em três perfis de usuário (administrador geral, administrador de coordenadoria e administrador de divisão)

As principais contribuições do estudo variam desde a abordagem de DP até o envolvimento dos colaboradores da secretaria. Durante a validação da abordagem de DP,

¹⁰ <https://processos.sct.ce.gov.br>

¹¹ <https://indicadores.sct.ce.gov.br>

o método demonstrou ser relevante para o desenvolvimento de soluções digitais no setor público, promovendo o aprimoramento de transparência e fortalecendo a tomada de decisões baseada em evidências.

No mapeamento de personas, as pesquisas exploratórias com o público interno (colaboradores) e externo (cidadão) permitiram a criação de personas representativas para orientar o desenvolvimento da plataforma. A colaboração mais frequente em reuniões semanais fez com que o grupo de colaboradores envolvidos se sentisse mais como parte da equipe do que apenas como clientes.

Como lições aprendidas destacam-se os desafios em aplicar o DP, relacionando a indisponibilidade de horários, a dificuldade de conciliar atividades, o engajamento variado e a necessidade de lidar com a falta de foco em alguns encontros devido a assuntos paralelos ou demandas urgentes. A dificuldade de deslocamento dos participantes ressaltou a importância de estratégias híbridas e flexíveis.

A riqueza das experiências nos papéis mais ativos (copesquisador e protagonista) estimula o projeto a buscar envolver os colaboradores de forma mais profunda no futuro. Como trabalhos futuros, a pesquisa sugere utilizar outras classificações de DP (além da baseada em papéis) no projeto, além disso, designar um colaborador de um dos programas para atuar como uma espécie de “*product owner*” da plataforma, realizando reuniões semanais fixas para a apresentação e redesenho ativo do protótipo.

A pesquisa do DP na elaboração da plataforma de gestão de indicadores do setor público, embora tenha aplicado metodologias rigorosas de *co-design* e cocriação com colaboradores internos e externos, não teve a comunidade surda como foco principal. Contudo, esta plataforma de gestão da secretaria estadual será o projeto prático e o contexto real utilizado para a aplicação e avaliação do guia de recomendações, que é o objetivo central deste trabalho. Dessa forma, a investigação sobre o DP na plataforma de indicadores se estabelece como a base para a continuidade do trabalho do autor, focando, a partir de agora, na inclusão e acessibilidade para a comunidade surda.

A aplicação prática e a avaliação do guia serão realizadas no sistema em desenvolvimento para a secretaria estadual, contando com a participação ativa da comunidade surda. Este processo fornecerá os *insights* e os subsídios necessários para o refinamento do material, consolidando o guia de recomendações como a contribuição primária e central desta pesquisa, e a plataforma de gestão aprimorada como uma contribuição secundária. Além disso, a experiência com o DP aplicado com pessoas ouvintes será um modelo inicial de aplicação com a comunidade surda. O objetivo final é garantir que a aplicação do guia resulte em sistemas efetivamente mais

acessíveis e inclusivos, além de contribuir com o estado da arte ao qual esta pesquisa se propõe.

A dissertação de Montandon (2020), intitulada “*Construção e Avaliação de um Protótipo de Software Aplicativo para Acessibilidade em Solicitações de Socorro Pré-Hospitalar - (e-SU)*”, que exemplifica a aplicação de práticas de Engenharia de Software em contextos críticos de acessibilidade.

O objetivo geral do estudo foi construir e avaliar um protótipo de aplicativo móvel de média fidelidade, denominado *e-SU*, destinado a promover a acessibilidade comunicativa na convocação de socorro pré-hospitalar (APH). A motivação do trabalho está na necessidade de meios adequados para que pessoas que moram sozinhas, idosos, surdos ou cegos possam se comunicar de maneira eficiente com serviços de urgência em situações de risco. O protótipo foi concebido para fornecer uma interface inclusiva, contemplando fotos, vídeos, gravações de áudio, mensagens de texto e localização por GPS, visando atender populações impossibilitadas de utilizar a comunicação audiovisual padrão.

O desenvolvimento do e-SU seguiu três etapas principais, conduzidas entre maio e setembro de 2020:

1. **Etapa 1:** Revisão Sistemática da Literatura - RSL: O objetivo foi identificar métodos de desenvolvimento de protótipos de aplicativos móveis de saúde que assegurassem a melhor acessibilidade aos usuários. A RSL analisou quatro artigos, indicando que o DCU se apresenta como a abordagem mais adequada, por envolver usuários, desenvolvedores e pesquisadores de forma iterativa, desde a concepção até a prototipação e disponibilização do aplicativo.
2. **Etapa 2:** Com base na RSL, o protótipo de média fidelidade foi desenvolvido seguindo o DCU e o modelo de Engenharia de Software de Sommerville (2011).

Fidelidade e Motivação: A escolha do protótipo de média fidelidade garantiu viabilidade econômica e permitiu uma prévia avaliação do projeto pelos usuários. **Funcionalidades:** O protótipo possibilita a utilização de meios não usuais na triagem de urgência, como fotos, vídeos, áudios, mensagens de texto e GPS. **Ação Principal:** ao acionar o ícone "Preciso de ajuda", o protótipo realiza discagem automática para o SAMU — 192 ou, alternativamente, para um contato de emergência previamente cadastrado.

3. **Etapa 3:** A avaliação dividiu-se em duas subetapas: **Avaliação por peritos** - Cinco especialistas em desenvolvimento de aplicativos móveis realizaram análise heurística da usabilidade do e-SU, sugerindo ajustes como respostas automáticas em caso de lentidão, destaque de botões clicáveis e alterações na paleta de cores. Todas as recomendações foram implementadas antes da avaliação com usuários. **Avaliação pela População Alvo:**

21 usuários da população alvo (incluindo surdos, cegos, idosos e pessoas com baixa visão ou audição) avaliaram o protótipo por meio da escala *System Usability Scale* (SUS). A média geral do índice de satisfação foi de 89,5 pontos, sendo 95,8 pontos especificamente para usuários surdos.

O protótipo e-SU demonstrou eficácia na promoção da acessibilidade comunicativa em situações de socorro pré-hospitalar, confirmando a adequação do DCU como método de desenvolvimento de aplicativos móveis acessíveis. A pesquisa evidenciou que a construção de sistemas tecnológicos deve ocorrer em conjunto com a população alvo para garantir usabilidade e efetividade, sendo recomendada avaliação periódica para atender às necessidades emergentes. O protótipo de média fidelidade não contemplou integração direta com os serviços de Atendimento Pré-Hospitalar (APH), funcionalidade que está prevista para a fase de prototipação de alta fidelidade.

O trabalho de Azevedo (2021) descreve o ALFALIBRAS, um *software* educativo para auxiliar no processo de alfabetização bilíngue de crianças surdas, utilizando Libras e o Português escrito. O Alfalibras foi concebido como uma ferramenta que equipara a Libras e a Língua Portuguesa escrita, oferecendo atividades interativas.

A pesquisa foi conduzida pela abordagem epistemológica-metodológica do *Design Science Research* (DSR), utilizando o ciclo regulador em cinco etapas:

1. **Investigação do problema:** Análise do processo de aquisição de linguagem pela criança surda e como as tecnologias educacionais poderiam apoiar esse processo.
2. **Projeto de soluções (Concepção):** Concepção do *software* educativo Alfalibras, definindo sua estrutura básica e prototipando em várias dimensões. A prototipação incluiu a ambientação/contexto, a elaboração das atividades (pedagógica e material desplugado) e a elaboração do diagrama de fluxo de interação do usuário. O desenvolvimento do SE em questão seguiu a metodologia recursiva.
3. **Validação do projeto (Elaboração):** Análise das etapas de concepção e elaboração. O diagrama de fluxo foi criado usando a ferramenta Draw.io.
4. **Implementação:** Desenvolvimento e utilização do *software*. A implementação das telas e funções usou a ferramenta *Unity 3D*.
5. **Avaliação da Implementação:** O *software* foi testado e avaliado por usuários surdos e professoras alfabetizadoras de surdos. Foi utilizado o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) para analisar a qualidade da metacomunicação do *design* das telas para os usuários.

O *software* foi avaliado com *feedbacks* positivos e construtivos dos participantes. Os

resultados indicaram alta pontuação na facilidade de aprendizado (duas notas 4 e uma nota 5, na escala de 01 a 5), o que sugere que o sistema é intuitivo. O *software* cumpriu as recomendações de acessibilidade, visando uma melhor experiência para os usuários em processos de alfabetização.

A pesquisa e o *design* conseguiram criar atividades que trazem familiaridade e alcançam um "lugar de afeto importante" nas crianças surdas (como a inclusão da memória do quebra-cabeça e atividades de escrita).

Como trabalhos futuros, a pesquisa sugere um estudo do perfil semiótico mais aprofundado e aplicações das atividades desplugadas, que podem ser impressas e utilizadas mesmo sem computador, oferecendo um aprendizado similar ao do *software*.

3.4 Trabalhos que desenvolvem sistemas computacionais focados na comunidade surda

Nesta subseção, são apresentados estudos que desenvolveram sistemas computacionais especificamente voltados para atender às necessidades da comunidade surda. Os trabalhos analisados abordam diferentes tipos de *software*, incluindo aplicativos educativos, ferramentas de comunicação e plataformas de suporte à inclusão, destacando soluções técnicas e funcionais adaptadas às demandas desse público.

O trabalho de Dezinho (2020) parte da premissa de que o direito à comunicação é fundamental e um pilar para o exercício da cidadania. No Brasil, a Constituição de 1988 assegura o acesso à informação para todos. No entanto, o estudo aponta que esse direito não é plenamente garantido às pessoas surdas e com deficiência auditiva (DA), especialmente no que se refere ao conteúdo televisivo, o que constitui uma violação de direitos fundamentais.

Dezinho (2020) argumenta que, apesar da existência de normativas para a produção de legendas, como a NBR 15.290, há uma notória falta de padronização e baixa qualidade nos recursos de acessibilidade oferecidos, configurando o que se denomina "pseudoacessibilidade" — a mera aparência de acessibilidade sem efetividade prática. Estudos anteriores já indicavam problemas técnicos nas legendas, mas não propunham instrumentos de fiscalização.

Diante da ausência de um órgão fiscalizador eficaz, o trabalho justifica a criação de uma tecnologia que permita aos próprios usuários — surdos, deficientes auditivos e ouvintes — avaliar a qualidade das legendas. A proposta visa criar um diálogo entre usuários, emissoras e o poder público, utilizando a tecnologia como ferramenta para a inclusão social, o empoderamento e a superação da pseudoacessibilidade comunicativa.

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa de fundamentação (bibliográfica e documental) associada a uma pesquisa de desenvolvimento experimental. A abordagem é a de

pesquisa aplicada, com um modelo de Proposição-Intervenção-Análise (PIA) para a análise dos dados, utilizando o estudo de painel. O universo da pesquisa foi composto por 65 colaboradores, incluindo surdos, deficientes auditivos e ouvintes, que participaram dos testes e da avaliação do aplicativo.

O desenvolvimento do aplicativo, denominado APP-EAL (Aplicativo de Estudos e Avaliação de Legenda), seguiu as seguintes etapas:

- **Concepção e Estruturação:** A criação do aplicativo foi guiada por princípios como o Desenho Universal (DU), a gratuidade (licença *Copyleft*), a tecnologia colaborativa e a acessibilidade linguística (português e Libras). Foram definidos quatro pilares básicos: *login*, busca, informações e avaliação
- **Prototipagem:** Inicialmente, foram criadas versões analógicas (croquis e mapas cegos) para estruturar as funções. Em seguida, a prototipagem digital foi realizada utilizando o *software* Adobe XD, que permitiu simular a funcionalidade e o *design* do aplicativo.
- **Estudo Piloto:** Uma versão de teste do protótipo foi aplicada a uma amostra de 10% dos colaboradores para validar as principais funções (buscar e avaliar) e refinar o instrumento.
- **Desenvolvimento do Produto Mínimo Viável (MVP):** Com base no *feedback* do estudo piloto, foi desenvolvida uma versão funcional do aplicativo (MVP) em linguagem Java para o sistema *Android*. Esta fase incluiu a gravação de vídeos em Libras e a criação de uma ferramenta de gerenciamento para os administradores.
- **Teste com Amostra Ampliada:** O MVP foi distribuído para 55 usuários, que avaliaram as legendas de 10 programas de TV de diferentes gêneros e emissoras, totalizando 304 avaliações.

A análise das 304 avaliações coletadas revelou que a produção de legendas na televisão brasileira continua, em grande parte, fora das diretrizes estabelecidas pela NBR 15.290/16. Dos dez programas avaliados, apenas dois (20% da amostra) apresentaram legendas dentro ou próximas do padrão recomendado. A legenda da propaganda "Multigrip" foi um exemplo positivo, atendendo a critérios como sincronia, tempo de leitura e correção ortográfica, sendo considerada acessível pelos usuários.

Os 80% restantes das legendas foram classificados como “regulares” ou “ruins”, cumprindo apenas requisitos básicos como presença da legenda, cor do fundo e da letra. Os problemas mais recorrentes apontados pelos usuários foram:

- **Falta de sincronia** entre a fala e o texto
- **Velocidade excessiva**, que impede a leitura
- **Omissão de informações** e troca de palavras que alteram o sentido

- **Erros ortográficos** e de pontuação
- **Sobreposição** de legendas com outras informações na tela
- **Falta de identificação** dos falantes e de efeitos sonoros

Esses resultados corroboram a tese de que a pseudoacessibilidade comunicativa ainda é uma realidade, restringindo o direito dos usuários de receberem a informação de forma autônoma e com qualidade.

A pesquisa também validou o APP-EAL como uma ferramenta útil e funcional. Os participantes consideraram o aplicativo de fácil manuseio e relevante para fiscalizar a qualidade das legendas e exigir melhorias. O trabalho conclui reforçando a necessidade de maior participação social e engajamento dos usuários, utilizando a tecnologia como um instrumento para pressionar emissoras e órgãos públicos a cumprirem as normas e garantirem uma comunicação verdadeiramente inclusiva.

O trabalho de Souza e Mourão (2023) apresenta o AVIILIB, um Ambiente Virtual Interativo e Inclusivo de Libras. O objetivo principal é apoiar estudantes de Licenciatura em Computação (ouvintes, com deficiência auditiva e surdos) no aprendizado da Libras. Para isso, a ferramenta utiliza estratégias do Pensamento Computacional (PC) e elementos de gamificação, permitindo que os alunos desenvolvam suas habilidades na disciplina de forma interativa e lúdica.

A pesquisa se justifica pela necessidade de alinhar a formação de professores de Computação às Diretrizes Curriculares Nacionais, que preveem a preparação para o uso de tecnologias educacionais. Nesse contexto, a disciplina de Libras tornou-se obrigatória nos cursos de licenciatura para promover a educação inclusiva, conforme o Decreto nº 5.626/2005. O trabalho aponta um desinteresse dos estudantes pelos métodos de ensino tradicionais, o que exige dos professores a busca por novas abordagens metodológicas e tecnológicas para motivar os alunos. Ambientes de aprendizagem interativos são vistos como essenciais para fomentar a colaboração e o engajamento.

3.5 Análise dos Trabalhos Relacionados

Para situar a presente pesquisa no estado da arte, foi realizada uma análise crítica dos trabalhos correlatos. Mais do que apenas resumir cada estudo, buscou-se identificar tanto as lacunas existentes — especialmente no que tange à integração de métodos de DP com a Engenharia de Software — quanto as contribuições que serviram de alicerce para a construção do guia proposto. A Tabela 2 apresenta uma visão consolidada dessa análise, destacando como cada grupo de trabalhos influenciou a metodologia e o conteúdo aqui desenvolvidos.

Tabela 2 – Análise Comparativa Detalhada dos Trabalhos Relacionados

Trabalho Relacionado	Classificação	[1]	[2]	[3]	[4]
Nunes (2025)	Guias e Diretrizes	X	X		
Silva (2023)	Guias e Diretrizes	X	X		
Britto (2016)	Guias e Diretrizes	X	X		
Godoi <i>et al.</i> (2020)	Instrumentos de Avaliação	X			
Oliveira e Monteiro (2023)	Instrumentos de Avaliação	X			
Korte (2022)	Métodos de DP com Crianças Surdas	X	X		X
Galvão <i>et al.</i> (2022)	Métodos de DP com Crianças Surdas	X	X		X
Montandon (2020)	Aplicações com DP Tardia	X			
Azevedo (2021)	Aplicações com DP Tardia	X			
Batista (2024)	Aplicações com DP Tardia	X			
Dezinho (2020)	Aplicações com DP Tardia	X			
Dodó <i>et al.</i> (2025)	DP somente com ouvintes		X		X
Trabalho Proposto	Guias e Diretrizes	X	X	X	X

¹ **Acessibilidade Bilíngue:** Foco em acessibilidade e bilinguismo (Libras/Português).

² **Método Proposto:** O trabalho propõe um método ou processo de *design* participativo.

³ **Cocriação com Surdos:** Envolve a cocriação com a participação de pessoas surdas adultas.

⁴ **Participação Inicial:** A participação dos usuários ocorre desde as fases iniciais do projeto (Análise de Requisitos e Especificação do Sistema).

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise da literatura, sintetizada na Tabela 2, evidencia que, embora existam estudos que exploram o DP, muitos deles não são voltados especificamente para a comunidade surda, limitando-se a contextos gerais de acessibilidade ou envolvendo apenas participantes ouvintes. Por outro lado, há trabalhos que abordam a acessibilidade bilíngue e cultural de sistemas para surdos, mas sem aplicar metodologias participativas que assegurem o envolvimento ativo dessas pessoas no processo de desenvolvimento.

Nesse cenário, o trabalho proposto se diferencia por reunir os quatro aspectos destacados na tabela: [1] Acessibilidade Bilíngue, ao integrar Libras e Português como línguas complementares; [2] Método Proposto, ao estruturar um processo de DP com foco na inclusão da pessoa surda; [3] Cocriação com Surdos, ao envolver participantes surdos experientes na elicitação de requisitos e decisões de *design*; e [4] Participação Inicial, ao garantir que o envolvimento da comunidade surda ocorra desde as primeiras etapas do projeto.

A integração desses elementos permite uma abordagem mais coerente e inclusiva, em que a acessibilidade não é apenas um requisito técnico, mas um princípio norteador de todo o ciclo de desenvolvimento que deve ser seguido com rigor.

4 ENTRE O EMPREENDEDORISMO E A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA: A EXPERIÊNCIA DA *STARTUP* BILÍNGUA COMO PASSO PARA A FORMULAÇÃO DE RECOMENDAÇÕES

A *startup* Bilíngua HUB¹ surgiu com o objetivo de criar soluções voltadas à educação bilíngue de pessoas surdas. Durante seu desenvolvimento, o projeto enfrentou diferentes desafios relacionados à acessibilidade, comunicação e participação da comunidade surda em processos de *design* e desenvolvimento. Essas experiências permitiram compreender, de forma prática, como o *design* participativo pode contribuir para o desenvolvimento de tecnologias mais inclusivas.

Neste capítulo, são apresentadas as principais etapas e aprendizados do desenvolvimento da Bilíngua, destacando como essa trajetória serviu como base para a criação do Guia. A experiência da *startup* é entendida aqui como um passo metodológico que orientou a construção das recomendações propostas nesta pesquisa, conectando prática e teoria na busca por soluções acessíveis e culturalmente adequadas.

4.1 Gênese do Projeto

O processo de concepção e aprimoramento da Bilíngua² teve início como um projeto de *design* durante uma disciplina de graduação. Posteriormente, os pesquisadores, que ainda eram alunos de graduação na época, continuaram a desenvolvê-lo. O desenvolvimento do projeto envolveu duas atividades principais: pesquisa e desenvolvimento, realizadas tanto de forma colaborativa quanto individual. Durante esse processo, houve uma análise aprofundada de questões cruciais relacionadas à acessibilidade, além da consideração das experiências pessoais de amigos e familiares dos autores, que contribuíram significativamente para a direção do projeto (Silva, 2021; Silva, 2021).

Foram conduzidas pesquisas teóricas, de campo, iconográficas e práticas exploratórias. A etapa de desenvolvimento abrangeu várias fases: desenvolvimento de estratégia de *design*, especificação, implementação, validação e avaliação. Ainda durante o processo de desenvolvimento, foram adotados métodos iterativos e incrementais e *design* centrado no usuário, seguindo os princípios estabelecidos pela Engenharia de Software e pela Interação Humano-Computador.

A base pedagógica desenvolvida no Bilíngua, além de considerar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), respeita as diretrizes curriculares nacionais construídas especificamente para a comunidade surda. São elas: Coleção Ensinar e Aprender em Libras: Referenciais

¹ <https://bilinguahub.com.br>

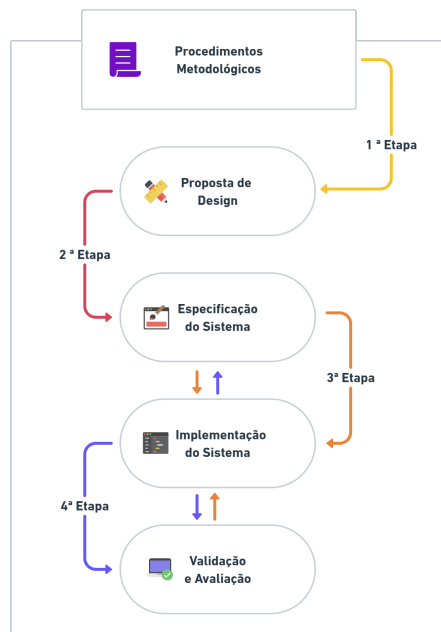
² <https://www.bilinguaapp.com.br>

para o ensino de Libras como primeira língua na Educação Bilíngue de Surdos: da Educação Infantil ao Ensino Superior (Pizzio *et al.* (2022)) e proposta curricular para o ensino de português escrito como segunda língua para estudantes surdos da educação básica e do ensino superior.

4.2 Metodologia

Os procedimentos utilizados no desenvolvimento do Bilíngua³ foram estruturados em quatro macro etapas, cada uma contendo suas atividades específicas que foram realizadas para a execução deste trabalho. Essas etapas foram organizadas sequencialmente, permitindo uma abordagem sistemática e progressiva no desenvolvimento do projeto, conforme detalhado na Figura 5.

Figura 5 – Procedimentos metodológicos



Fonte: Silva (2021), Silva (2021)

No entanto, algumas atividades ocorreram em paralelo, visando otimizar o tempo dos pesquisadores e garantir maior eficiência no processo.

4.3 Estratégia de *design*

Durante a preparação da proposta de *design*, foram realizados um estudo aprofundado sobre a cultura surda e uma pesquisa de campo abrangendo educação, tecnologia, socialização e *design*. Especialistas em Libras e Português contribuíram com suas experiências, enriquecendo o trabalho. As entrevistas realizadas forneceram uma compreensão mais profunda das

³ <https://whimsical.com/procedimentos-metodologicos-EU6b1cGkaiUJUeFVfbLVuz>

necessidades e desafios enfrentados pela comunidade surda, oferecendo *insights* valiosos para o desenvolvimento da proposta de *design* do Bilíngua.

As entrevistas foram realizadas no Centro de Apoio à Educação Inclusiva de Quixadá (CAEIQ)⁴ e na Sociedade Beneficente Ana Almeida Machado (SOBAM)⁵ em Quixeramobim, no estado do Ceará. Foi realizada uma pesquisa iconográfica para definir a linguagem visual do aplicativo Bilíngua, escolhendo o estilo de *design* “*flat design*”, caracterizado por elementos visuais minimalistas, cores sólidas e formas simples, visando proporcionar uma interface clara e compreensível, facilitando a interação para os usuários surdos (Sá, 2014).

A estratégia de *design*⁶ para compor o sistema envolveu a criação de esboços e protótipos, que foram utilizados em testes e avaliações ao longo do desenvolvimento do projeto. Cada etapa de avaliação e teste foi seguida de uma análise crítica, com o objetivo de aprimorar a proposta inicial. Durante este processo, foram consideradas as preferências dos usuários e a viabilidade técnica da implementação do projeto. Essa abordagem iterativa e de melhoria contínua permitiu encontrar a melhor solução ao longo do desenvolvimento, garantindo que o aplicativo atendesse às necessidades e expectativas dos usuários surdos.

4.4 Análise das Metodologias de Ensino de Libras

Foram identificadas estratégias de ensino em *software* educativo de Libras: Educação bilíngue, Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem colaborativa e Concepção interacionista. O estudo incluiu: 1) análise das estratégias para implementação no Bilíngua; 2) escolha da estratégia com base na usabilidade.

4.5 Mapeamento de Aplicativos na *Google Play Store*

A pesquisa analisou aplicativos *Android* de abril de 2020 a março de 2021, focando em aplicativos de ensino de Libras. Foram catalogados e investigados 10 aplicativos que atendiam aos critérios de ensino ou suporte em Libras.

⁴ <https://www.escol.as/272468-centro-de-apoio-a-educacao-inclusiva-de-quixada>

⁵ <https://www.econodata.com.br/consulta-empresa/06596100000109-SOCIEDADE-BENEFICIENTE-ANA-ALMEIDA-MACHADO>

⁶ <https://bit.ly/estrategia-design-bilingua>

4.6 Escolha de Metodologias e Modelo de Desenvolvimento

O modelo iterativo e incremental é preferido por sua agilidade e flexibilidade, permitindo *feedback* rápido e ajustes contínuos. O modelo Iterativo e Incremental foi escolhido para o projeto, oferecendo flexibilidade e a possibilidade de adicionar novos incrementos.

4.7 Entrevistas e Formulários com Profissionais de Libras

Entrevistas com professores, intérpretes e gestores escolares foram realizadas de abril de 2020 a março de 2021. A coleta de dados foi adaptada para formatos *online* devido à pandemia, garantindo a continuidade da pesquisa.

4.8 Requisitos e Equipe de Desenvolvimento

A definição de requisitos funcionais e não funcionais (Apêndice B) foi baseada nas entrevistas, literatura e *benchmarking*. A equipe incluiu *designers* de UX, desenvolvedores móveis, *frontend* e *DevOps*.

4.9 Tecnologias e Ferramentas

O *Firebase* foi escolhido para o *backend* pela escalabilidade. *React* foi usado para o *frontend*. O desenvolvimento para *Android* foi feito com *React Native*, incluindo bibliotecas como *Lottie Files* e *Styled Components*. *GitLab*, *Figma* e *Trello* foram usados para controle de código, *design* e gestão de tarefas, respectivamente.

4.10 Avaliação

Avaliações incluíram entrevistas *online* e formulários com professores e intérpretes, adaptadas devido à pandemia. As entrevistas com alunos surdos forneceram ótimas oportunidades de melhoria e desempenho. A avaliação indicou novos requisitos e ajustes necessários no sistema.

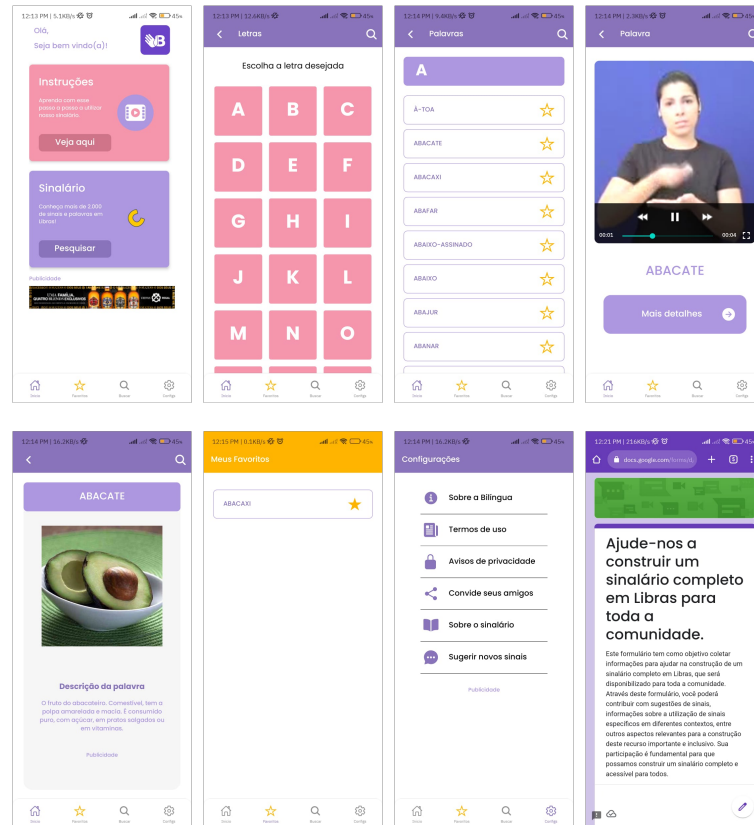
4.11 Versões das Interfaces

A primeira versão foi para *tablets*, depois adaptada para *smartphones* com melhorias baseadas em *feedback*. A versão final introduziu novas atividades práticas e um sistema de módulos para uma experiência mais organizada.

4.12 Sinalário de Libras

O Sinalário⁷ é um aplicativo de dicionário de sinais em Libras, com mais de 11 mil *downloads*. Funcionalidades adicionais foram planejadas para o Bilíngua, mas desenvolvidas separadamente para maior foco e flexibilidade. A Figura 6 ilustra algumas interfaces do aplicativo.

Figura 6 – Interfaces do Sinalário de Libras



Fonte: Silva (2021), Silva (2021)

4.13 Plataforma de Gestão do Sistema

A plataforma gerencia aspectos das aplicações de ensino de Libras, como turmas, alunos e dicionário de sinais, melhorando a administração educacional.

4.14 Estratégia de Uso

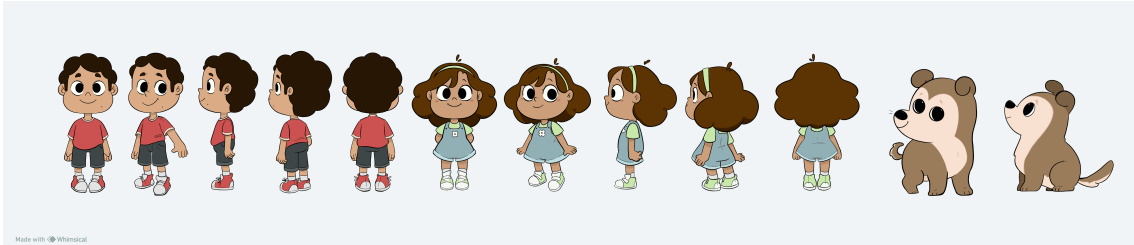
A estratégia visa envolver alunos, professores e famílias no processo educacional, priorizando a usabilidade para crianças de 7 a 14 anos. A plataforma será enriquecida com personagens que refletem a cultura surda e facilitam a aprendizagem.

⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bilingua.sinalario>

4.15 Personagens da Bilíngua

Os personagens principais do aplicativo são Bili, Lilla e Batata. Cada um desses personagens foi desenvolvido com o objetivo de criar uma conexão mais profunda e familiar com os usuários, especialmente com as crianças surdas.

Figura 7 – Personagens da Bilíngua



Fonte: Silva (2021), Silva (2021)

- **Bili** é um personagem carismático que representa uma figura amigável e confiável. Com sua personalidade acolhedora, Bili atua como um mentor que guia os usuários no processo de aprendizagem, incentivando a prática e a exploração de Libras. A presença de Bili visa proporcionar um ponto de referência constante e motivador para os usuários.
- **Lilla** é uma personagem dinâmica e curiosa, projetada para estimular a curiosidade e o interesse das crianças. Com uma abordagem lúdica e interativa, Lilla incentiva a participação ativa dos usuários nas atividades do aplicativo. Sua personalidade vibrante e entusiástica ajuda a criar um ambiente de aprendizagem divertido e engajador.
- **Batata** é o personagem que representa a figura da amizade e do apoio constante. Com uma abordagem amigável e solidária, Batata é o parceiro que está sempre disponível para ajudar e encorajar os usuários em suas jornadas de aprendizagem. Sua presença visa criar um senso de segurança e apoio emocional, essencial para o desenvolvimento da confiança e da competência dos usuários.

O objetivo dos personagens é trazer uma familiaridade e um sentido de pertencimento ao ambiente do aplicativo. Ao refletirem aspectos da cultura surda e da vida cotidiana das crianças, Bili, Lilla e Batata não apenas tornam o processo de aprendizagem mais acessível e atraente, mas também fortalecem a identidade e o vínculo cultural dos usuários. Por meio de suas interações e histórias, esses personagens ajudam a criar uma experiência educacional mais rica e significativa, que ressoa com as experiências e expectativas dos usuários surdos.

4.16 Destaques e Premiações

Ao longo de sua trajetória, a *startup* Bilíngua obteve reconhecimento em diversos programas nacionais de inovação e empreendedorismo, consolidando-se como uma iniciativa de impacto social voltada à educação bilíngue de pessoas surdas. O projeto foi selecionado em diferentes edições (6^a, 10^a e 12^a) do Campus Mobile⁸, programa promovido pelo Instituto Claro, que estimula o desenvolvimento de soluções tecnológicas com potencial de transformação social. Também foi vencedora do Edital Centelha 04/2019⁹, recebendo investimento da FINEP, do CNPq e da FUNCAP, o que viabilizou a continuidade do desenvolvimento e a ampliação de suas ações.

A *startup* foi ainda acelerada pelo Ninna HUB¹⁰, *hub* de inovação do Ceará, e reconhecida como *startup* de destaque no programa Academic Working Capital (AWC)¹¹, promovido pelo Instituto TIM, que apoia projetos de base acadêmica com potencial de mercado. Além disso, recebeu destaque nos programas StartupCE e StartupNE¹², e foi finalista e acelerada pelo Programa Corredores Digitais, iniciativa do Governo do Estado do Ceará voltada à formação e aceleração de empreendedores de base tecnológica.

A Bilíngua também participou do programa InovAtiva de Impacto¹³, que apoia negócios com foco em transformação social e sustentabilidade. Esses resultados demonstram que é possível articular a pesquisa acadêmica com o empreendedorismo inovador, construindo soluções tecnológicas de impacto que contribuem não apenas para a comunidade surda, mas também para o avanço da inclusão e da acessibilidade na sociedade.

Todo o percurso descrito neste capítulo representa uma experiência prévia essencial ao desenvolvimento desta pesquisa, na qual o contato direto com a comunidade surda proporcionou uma compreensão prática e sensível sobre os desafios da acessibilidade e da inclusão no campo tecnológico. As interações realizadas com pessoas surdas, ouvintes, crianças, famílias e profissionais de diferentes áreas — tanto no Ceará quanto em outros estados brasileiros —, por meio de programas, eventos, palestras e aceleradoras de *startups*, possibilitaram a coleta de materiais valiosos e a vivência de situações reais que fundamentaram a formulação das recomendações apresentadas neste trabalho.

O desenvolvimento da Bilíngua foi fundamental para compreender que a criação de

⁸ <https://bit.ly/46uq8ua>

⁹ <https://ce.programacentelha.com.br>

¹⁰ <https://www.instagram.com/ninna.hub/>

¹¹ <https://awc.institutotim.org.br>

¹² <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/startupnordeste>

¹³ <https://www.inovativa.online/inovativa-impacto>

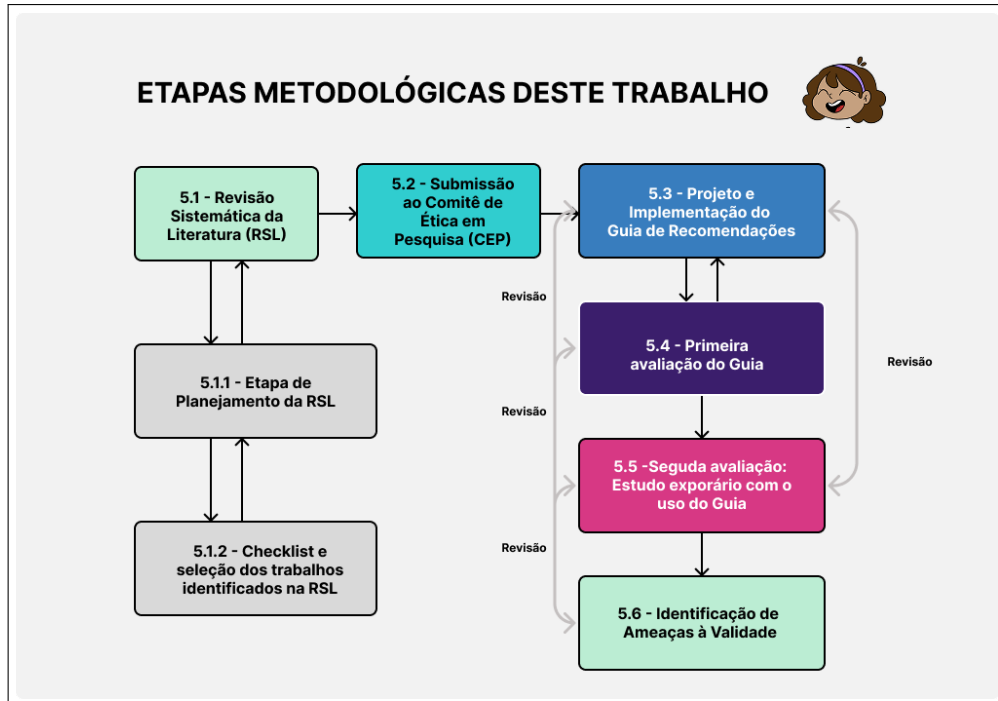
tecnologias assistivas transcende a aplicação técnica de normas de acessibilidade. A vivência prática revelou lacunas significativas nos processos tradicionais de *design* e engenharia quando aplicados a contextos bilíngues e interculturais. Os desafios enfrentados durante o ciclo de vida da *startup*, como a validação de interfaces com usuários surdos e a adaptação de conteúdos pedagógicos, transformaram-se em oportunidades de aprendizado que moldaram a visão deste trabalho. Essa bagagem prática evidenciou a necessidade de diretrizes mais claras e aplicáveis, justificando a proposição do Guia como uma ferramenta capaz de sistematizar esse conhecimento e apoiar futuros desenvolvimentos com maior assertividade e inclusão.

Esses aprendizados resultaram de um processo contínuo de escuta, experimentação e reflexão, no qual a prática empreendedora e a investigação científica se complementaram, servindo de base para a construção de um guia orientado pela experiência, pela colaboração e pelo respeito às especificidades culturais e linguísticas da comunidade surda. A seção seguinte, dedicada à metodologia da pesquisa, apresenta em detalhes como esse processo foi estruturado e como as experiências da *startup* Bilíngua se integraram ao percurso científico que sustentou o desenvolvimento do guia.

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o percurso metodológico adotado neste trabalho. Ele está organizado em diferentes seções que norteiam o desenvolvimento do trabalho. A Figura 8 demonstra as etapas metodológicas e os relacionamentos entre as etapas.

Figura 8 – Etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pelo autor

A Seção 5.1 detalha o planejamento da RSL. A Seção 5.2 descreve o procedimento de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). A Seção 5.3 e a Subseção 5.3.2 abordam, respectivamente, o processo de concepção e desenvolvimento do Guia de Recomendações. Na sequência, a Seção 5.4 discute a avaliação do Guia após sua implementação. A Seção 5.5 apresenta a aplicação prática do Guia em um projeto real. Por fim, a Seção 5.6 trata da identificação das possíveis ameaças à validade da RSL e deste trabalho.

5.1 RSL sobre *design* participativo, métodos de desenvolvimento e requisitos de acessibilidade em sistemas focados na comunidade surda

Para a identificação de lacunas de pesquisa, trabalhos relacionados, métodos de desenvolvimento e requisitos de acessibilidade, foi conduzida uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A busca contemplou artigos publicados nos últimos cinco anos a partir da data de sua realização. Esta subseção detalha o protocolo de pesquisa adotado, apresentando os

objetivos, as questões norteadoras, os critérios definidos pelo *framework Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context* (PICOC) e, por fim, a formalização da *string* de busca gerada a partir das palavras-chave e sinônimos selecionados.

5.1.1 *Etapa de Planejamento da RSL*

Nesta seção, todas as etapas realizadas durante a implementação da revisão sistemática serão detalhadamente explicadas. A execução desta revisão seguiu rigorosamente a metodologia descrita por Juristo e Moreno (2001), Wohlin *et al.* (2012).

5.1.1.1 *Protocolo*

1. **Objetivo Geral:** Compreender os principais processos, métodos, características sobre desenvolvimento de sistemas com foco na comunidade surda e sistemas adaptados para a comunidade surda.
2. **Objetivos Específicos:**
 - 2.1. Identificar e analisar os principais desafios enfrentados ao integrar pessoas surdas no *design* participativo de sistemas.
 - 2.2. Analisar os requisitos e práticas de *design* que contribuem para a criação de sistemas acessíveis e inclusivos para pessoas surdas, considerando tanto aspectos funcionais quanto de experiência do usuário.
 - 2.3. Identificar os principais requisitos funcionais, não funcionais e desejáveis de sistemas para a comunidade surda.
 - 2.4. Identificar e analisar os principais métodos da Engenharia de Software utilizados durante o processo de desenvolvimento e o ciclo de vida abordado.
3. **PICOC:**
 - 3.1. **População:** Surdos
 - 3.2. **Intervenção:** Inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de *software*
 - 3.3. **Comparação:** Métodos tradicionais de desenvolvimento de *software* sem a inclusão de surdos
 - 3.4. **Resultado:** Eficácia na inclusão medida pela satisfação e qualidade dos softwares produzidos em termos de usabilidade e desempenho e identificação de lacunas no processo.
 - 3.5. **Contexto:** Desenvolvimento de *Software* com *Design* Participativo, incluindo todas as fases do ciclo de vida do desenvolvimento de *software* e colaboração ativa de

todos os participantes.

5.1.1.2 Questões de pesquisa para a Revisão Sistemática da Literatura

As questões de pesquisa formuladas para o estudo da inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de *software* e *design* participativo abordam aspectos cruciais para a criação de tecnologias mais acessíveis e eficientes. A Tabela 3 descreve as principais questões de pesquisa que deverão ser respondidas durante a RSL.

Tabela 3 – Tabela de questões de pesquisa abordadas na RSL

Código	Questão de Pesquisa
QP01	Quais são os desafios específicos enfrentados ao integrar pessoas surdas no <i>design</i> participativo de sistemas?
QP02	Quais características são essenciais para produzir sistemas para surdos com uma boa qualidade de interação?
QP03	Quais são as melhores práticas para garantir a inclusão eficaz de pessoas surdas em equipes de desenvolvimento de sistemas?
QP04	Quais são as diferenças significativas entre métodos tradicionais de desenvolvimento de sistemas e métodos que incluem surdos, em termos de eficácia e colaboração?

Fonte: Elaborado pelo autor

Para garantir uma interação de qualidade em sistemas para surdos, é necessário considerar aspectos específicos como clareza visual, *feedback* visual e interfaces adaptadas ou desenvolvidas com língua de sinais. A inclusão de legendas precisas, a personalização das configurações de acessibilidade e elementos interativos que promovam a comunicação não-verbal são essenciais.

Práticas inclusivas na formação de equipes de desenvolvimento são essenciais. Treinamentos sobre acessibilidade e uso de tecnologias de suporte criam soluções tecnológicas para um público diversificado. Isso melhora a colaboração e a eficácia do processo de desenvolvimento.

5.1.1.3 Palavras-chave e sinônimos

A lista apresenta palavras-chave relevantes para a área de pesquisa em interação humano-computador e desenvolvimento de *software*, com foco em aspectos específicos e sinônimos associados. Os campos são divididos em três tópicos principais:

- 1. Palavra-Chave:** Esta coluna identifica termos principais relacionados a tópicos de interesse. Inclui “Interação Humano-Computador - IHC”, “Pessoa Com Surdez” e “Desenvolvimento de *Software*”, que são categorias amplas importantes para a pesquisa.
- 2. Sinônimos:** A segunda coluna oferece uma lista abrangente de sinônimos e termos

relacionados para cada palavra-chave. Por exemplo, para “Interação Humano-Computador - IHC”, são fornecidos sinônimos como “Homem-Máquina”, “Interação Digital”, e “HCI” (*Human-Computer Interaction*). Para “Pessoa Com Surdez”, são incluídos termos como “Surdo”, “Deficiência Auditiva”, e “*Deaf*”. A entrada para “Desenvolvimento de *Software*” lista termos como “Metodologia de Desenvolvimento”, “Ciclo de Vida”, e “*Software Design*”.

- 3. Relacionado a:** A última coluna indica a categoria de relacionamento ou o contexto no qual a palavra-chave se encaixa. As categorias incluídas são “Comparação”, “População” e “Intervenção”. Esses rótulos ajudam a situar cada palavra-chave dentro de um domínio de aplicação mais amplo, facilitando a compreensão de como os termos se conectam com as áreas de estudo específicas.

5.1.1.4 Formalização da String de Busca

A *string* de busca (Figura 9) serve como um recurso para pesquisadores e profissionais, auxiliando na busca e classificação de literatura e dados pertinentes à interação humano-computador, inclusão de indivíduos surdos e metodologias de desenvolvimento de *software*. A disposição lógica e a incorporação de sinônimos contribuíram para uma pesquisa e análise mais abrangente, garantindo que todas as variações terminológicas sejam levadas em consideração.

Esta estratégia de busca foi projetada para localizar literatura e recursos pertinentes em três principais áreas de interesse, empregando operadores *booleanos* para unir os termos e ampliar o alcance das buscas.

Figura 9 – String de busca

```

1 ("surdos" OR "audiologically impaired" OR "com deficiência
   auditiva" OR "com perda auditiva" OR "deficiente auditivo" OR
   "deprived of hearing" OR "hearing impaired" OR "incapaz de
   ouvir" OR "inclusion of the deaf" OR "non-hearing" OR "surdos
   " OR "with hearing loss" OR "deaf" OR "deafness" OR "pessoa
   surda" OR "pessoas com surdez" OR "surda" OR "surdo")
2 AND
3 ("desenvolvimento de software" OR "ciclo de vida" OR "
   desenvolvimento de software" OR "development methodologies"
   OR "development methodology" OR "development methods" OR "
   development processes" OR "life cycle" OR "metodologia de
   desenvolvimento" OR "metodologias de desenvolvimento" OR "
   metodos de desenvolvimento" OR "processos de desenvolvimento"
   OR "projeto de software" OR "software development" OR "
   software project" OR "metodologia de desenvolvimento")
4 AND
5 ("IHC" OR "computer Interaction" OR "computer interface" OR "
   digital interaction" OR "HCI" OR "homem-maquina" OR "humano-
   computador" OR "IHC" OR "interacao humano-computador")

```

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4 – Tabela sobre palavras-chave, sinônimos e relacionamentos abordados na pesquisa RSL

Palavra Chave	Sinônimos	Relacionado a:
Interação Humano-Computador IHC	Interação Humano-Computador, Homem-Máquina, Interação Digital, Interação Computacional, IHC, <i>Human-Computer Interaction</i> , <i>Man-Machine Interaction</i> , <i>Digital Interaction</i> , <i>Computational Interaction</i> , <i>HCI</i> .	Comparação
Pessoa Com Surdez	Surdo, Surda, Com Deficiência Auditiva, Com Perda Auditiva, Deficiente Auditivo, Incapaz de Ouvir, Pessoa Surda, Pessoas com Surdez, <i>Deaf</i> , <i>With Hearing Impairment</i> , <i>With Hearing Loss</i> , <i>Hearing Impaired</i> , <i>Unable to Hear</i> , <i>Deaf Person</i> , <i>People with Deafness</i> .	População
Desenvolvimento de Software	Metodologia de Desenvolvimento, Ciclo de Vida, Processos de Desenvolvimento, Projeto de Software, Métodos de Desenvolvimento, <i>Development Methodology</i> , <i>Life Cycle</i> , <i>Development Processes</i> , <i>Software Design</i> , <i>Development Methods</i> .	Intervenção

Fonte: Elaborado pelo autor

No campo da **Interação Humano-Computador (IHC)**, este termo é associado a diversos sinônimos e variantes por meio do uso do operador **OR**, incluindo “Interação Humano-Computador”, “Homem-Máquina”, “Interação Digital”, “Interação Computacional” e suas respectivas abreviações e traduções para o inglês, como “*Human-Computer Interaction*”, “*Man-Machine Interaction*” e “*Computational Interaction*”. A pesquisa é aprimorada com o operador **AND** para direcionar o foco especificamente na comparação.

Pessoa com surdez: Os termos equivalentes utilizados para essa expressão são reunidos com o operador **OR**, que inclui “Surdo”, “Surda”, “Com Deficiência Auditiva”, “Com Perda Auditiva”, “Deficiente Auditivo” e outros. Adicionalmente, suas versões em inglês, como “Deaf”, “With Hearing Impairment”, e “Hearing Impaired”, também são incluídas. O operador **AND** é empregado para assegurar que a pesquisa seja focada em informações sobre a população com deficiência auditiva.

Desenvolvimento de Software: Este conceito abrange várias expressões correlacionadas com a operação **OR**, incluindo “Metodologia de Desenvolvimento”, “Ciclo de Vida”, “Processos de Desenvolvimento” e “Projeto de Software”. Também engloba termos em inglês, como “Development Methodology”, “Life Cycle” e “Software Design”. A operação **AND** é aplicada para focar a pesquisa em Intervenções e metodologias relacionadas ao desenvolvimento de *software*.

5.1.2 Checklist para análise de qualidade

O *checklist* (Tabela 5) foi elaborado levando-se em consideração as questões de pesquisa, para selecionar trabalhos que procuram responder a essas questões e que necessitam ter dados extraídos. A pontuação atribuída aos trabalhos variou de 01 a 06 pontos, estabelecendo 3 pontos como nota de corte.

Tabela 5 – Questões para análise de qualidade dos trabalhos na RSL

Código	Questão
QS01:	O estudo inclui métodos específicos de <i>design</i> participativo, como <i>workshops</i> , entrevistas ou <i>co-design</i> que envolve surdos?
QS02:	O estudo aborda a inclusão da pessoa surda em fases do desenvolvimento do sistema (ex: <i>design</i> , testes, <i>feedback</i> , manutenção)?
QS03:	O estudo detalha métodos e processos específicos do desenvolvimento de <i>software</i> , como metodologia ágil, ciclo de vida de desenvolvimento, práticas de <i>DevOps</i> ou Modelos de desenvolvimento da Engenharia de <i>Software</i> ?
QS04:	O estudo se concentra nas características específicas de interação de surdos com tecnologia, como usabilidade, acessibilidade, ou experiências de usuário?
QS05:	O estudo define requisitos técnicos funcionais, não funcionais e/ou desejáveis para o desenvolvimento de sistemas?
QS06:	(Questão de desempate) Este estudo está dentro dos limites definidos pelo escopo da pesquisa?

Fonte: Elaborado pelo autor

5.1.2.1 Etapas de seleção dos trabalhos

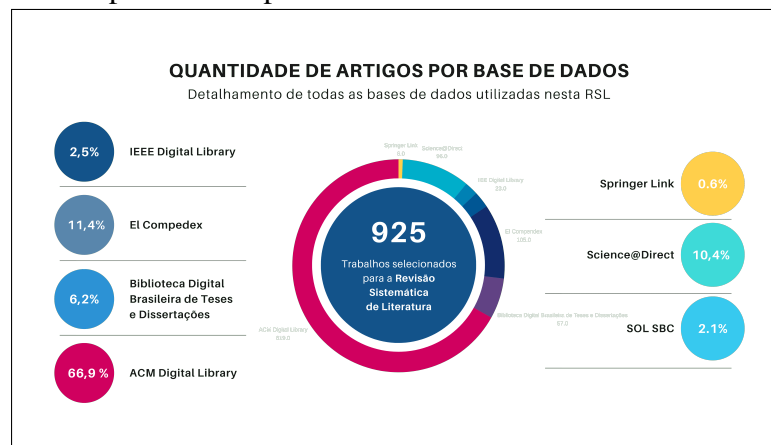
Durante a etapa de seleção de trabalhos para uma pesquisa, foram analisadas sete bases de dados, resultando no total de 925 artigos que seguiram os critérios previamente estabelecidos.

A escolha das sete bases de dados visou equilibrar a cobertura de publicações internacionais de alto impacto com a inclusão da produção acadêmica nacional relevante, buscando valorizar a produção acadêmica nacional e com foco específico na comunidade surda brasileira.

A maior parte dos trabalhos, 66,9%, foi extraída da *ACM Digital Library*¹, evidenciando a relevância desta base no campo pesquisado. Em seguida, a *El Compendex*² contribuiu com 11,4% dos artigos, enquanto o *Science@Direct*³ forneceu 10,4%.

Além disso, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações⁴ representou 6,2%, seguida pela *IEEE Digital Library*⁵ com 2,5%, Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação - SOL SBC⁶ com 2,1% e, por fim, a *Springer Link*⁷ com 0,6% dos trabalhos selecionados. A Figura 10 ilustra graficamente a distribuição dos artigos selecionados. A seleção dos trabalhos foi realizada com base nos últimos cinco anos, que correspondem ao período de 2020 a 2025.

Figura 10 – Quantidade de artigos por base de dados selecionados para a 1ª etapa de revisão



Fonte: Elaborado pelo autor

Esses dados destacam a diversidade de fontes utilizadas, com predominância de bases voltadas para a computação e engenharia, refletindo a ampla abrangência temática da pesquisa e reforçando a importância das bases especializadas para a construção de um estudo sólido e representativo.

A Figura 11 apresenta a quantidade de artigos que foram aceitos para a etapa de análise de título e resumo. Esta fase é essencial para refinar a seleção inicial, permitindo uma

¹ <https://dl.acm.org/>

² <https://www.elsevier.com/products/engineering-village/databases/compendex>

³ <https://www.sciencedirect.com>

⁴ <https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Advanced>

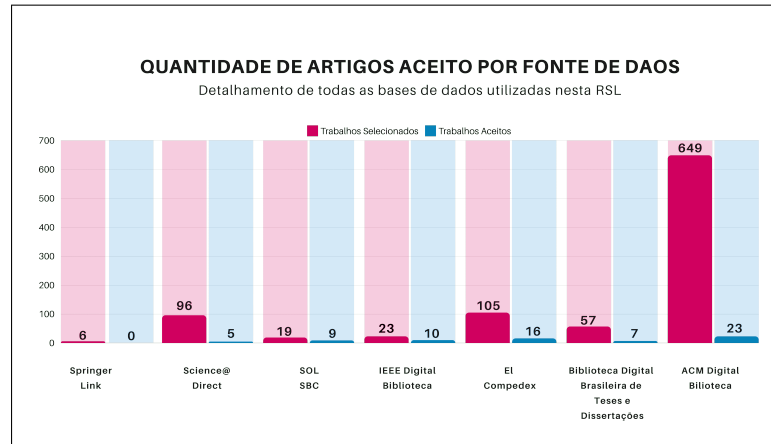
⁵ <https://ieeexplore-dev.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁶ <https://sol.sbc.org.br/index.php/indice>

⁷ <https://link.springer.com>

avaliação mais criteriosa dos trabalhos com base em sua relevância para os objetivos da pesquisa.

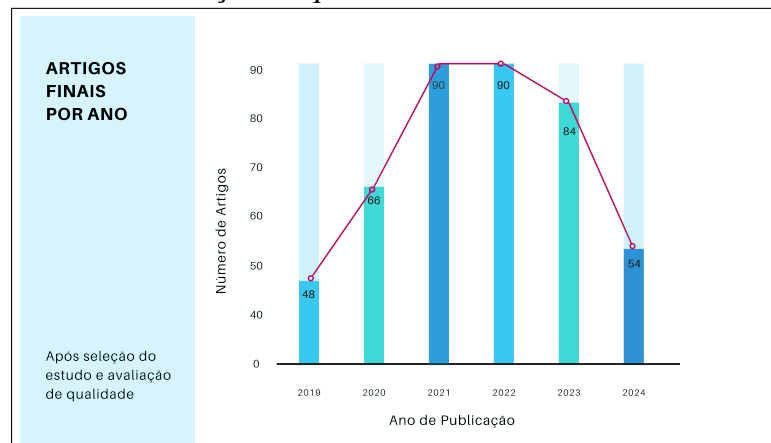
Figura 11 – Quantidade de artigos aceitos para análise de título e resumo



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 12 ilustra a quantidade de artigos aceitos após a conclusão das etapas de seleção dos estudos e avaliação da qualidade. Esses artigos foram cuidadosamente revisados para garantir que atendessem aos critérios de rigor metodológico e relevância científica estabelecidos para a pesquisa. A figura reflete o resultado final do processo de filtragem, mostrando os trabalhos que foram considerados de alta qualidade e adequados para compor o corpo da análise.

Figura 12 – Quantidade de artigos aceitos após seleção do estudo e avaliação da qualidade



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2 Submissão da pesquisa para apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

O presente estudo foi submetido à apreciação ética do CEP. Após análise inicial, o CEP encaminhou o estudo para apreciação do Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), em conformidade com o trâmite ético regulamentar previsto nas resoluções do Conselho Nacional

de Saúde. Esse processo visa assegurar que a pesquisa envolvendo pessoas surdas seja conduzida de acordo com os princípios éticos vigentes, garantindo a proteção, a dignidade e o bem-estar dos participantes, além de assegurar o uso de metodologias adequadas à especificidade linguística e cultural deste público. Os aspectos éticos são particularmente relevantes em estudos que envolvem a comunidade surda, pois exigem atenção especial à acessibilidade comunicacional, ao respeito às identidades culturais e às formas de consentimento informado.

Nesse sentido, a pesquisa foi cuidadosamente planejada para garantir a compreensão plena de todos os participantes sobre os objetivos, procedimentos e potenciais impactos do estudo, incluindo a adaptação dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Libras.

Para a aprovação ética do presente estudo junto ao CONEP foram elaborados e submetidos todos os documentos exigidos, devidamente assinados pelos responsáveis, garantindo conformidade com as normas éticas vigentes. Os documentos enviados incluíram:

1. **Informações Básicas do Projeto:** Dados gerais sobre o projeto, objetivos, público-alvo e justificativa do estudo.
2. **Projeto Detalhado / Brochura:** Descrição completa da metodologia, plano de coleta de dados e procedimentos de análise.
3. **Roteiros de Observação e Entrevistas:** Instrumentos para coleta de dados, com orientações específicas para observação de grupos e entrevistas individuais.
4. **Declarações de Instituição e Infraestrutura:** Confirmação de disponibilidade institucional e adequação da infraestrutura, assinadas pelo(a) representante legal da instituição.
5. **Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência:** Documentos que asseguram o consentimento informado de todos os participantes, incluindo versão adaptada para a comunidade surda.
6. **Folha de Rosto:** Documento padrão exigido para submissão ao CEP.
7. **Termo de Compromisso para Utilização de Dados:** Declaração de responsabilidade quanto ao sigilo, armazenamento e uso ético dos dados coletados.
8. **Outros Documentos de Referência:** Revisão Sistemática da Literatura que fundamenta a metodologia de Design Participativo aplicada na pesquisa, bem como materiais de apoio utilizados na comunicação e nas atividades com os participantes surdos.

A submissão formal ao CEP ocorreu em junho de 2025, e o parecer favorável foi emitido em julho de 2025, totalizando aproximadamente um mês e vinte e nove dias para análise, avaliação e aprovação pelo CONEP. Após a aprovação, o estudo foi iniciado seguindo rigorosamente os aspectos éticos listados e aprovados.

O CAAE referente a este estudo pode ser consultado na Plataforma Brasil⁸ pelo número **89494025.8.0000.5050** ou pelo nome do pesquisador coordenador, **Lucas de Oliveira da Silva**, permitindo a validação formal da aprovação ética e da tramitação do projeto. O projeto completo submetido encontra-se em anexo no Apêndice A, e o parecer circunstanciado do CEP/CONEP está disponível no Apêndice B.

A observância aos princípios éticos neste estudo não se limitou à etapa de submissão e aprovação, mas permeou todas as fases da pesquisa, desde o planejamento até a execução das atividades com os participantes. Essa postura reflete o compromisso do pesquisador com a integridade científica e com a valorização da comunidade surda como protagonista no processo de construção de conhecimento.

5.3 Guia de Recomendações

Esta seção apresenta as etapas do projeto e da implementação do guia de recomendações. Serão detalhadas as etapas de desenvolvimento do guia, desde o projeto que antecede o desenvolvimento, o desenvolvimento e a avaliação prática do guia.

5.3.1 Projeto do Guia

5.3.1.1 Nome do Guia

Antes de identificar oficialmente o guia, foi necessário criar um nome que representasse seu propósito e se conectasse com o público-alvo. O nome **Guia da Lilla** foi escolhido em homenagem a uma das personagens da Bilíngua, que já existiam previamente e foram elaboradas com base em consultas à comunidade surda e na realização de diversos esboços e testes até chegar ao resultado atual.

Esses personagens foram pensados para construir uma identidade surda reconhecível e afetiva, aproximando o público do guia. Inspirado em nomes comuns da comunidade surda, o nome Lilla remete a uma personagem de etnia brasileira, reforçando a diversidade e representatividade. A Lilla simboliza proximidade, empatia e pertencimento, elementos centrais do guia, que busca engajar e orientar de maneira sensível, respeitosa e inclusiva, conectando os usuários às práticas de *design* participativo e acessível que são propostas pelo projeto.

⁸ <https://plataformabrasil.saude.gov.br>

5.3.1.2 *Identidade Visual do Guia da Lilla*

A construção da identidade visual do Guia da Lilla seguiu um processo metodológico orientado por princípios de *design* e acessibilidade. O desenvolvimento considerou os conceitos do *flat design*, buscando garantir a simplicidade, clareza e legibilidade, além de alinhar-se à identidade visual previamente estabelecida pela Bilíngua. Também foram incorporados elementos visuais dos personagens, já criados anteriormente, para representar a comunidade surda, assegurando coerência e familiaridade para o público-alvo.

Técnicas como análise de referências visuais, esboços, prototipagem rápida foram empregadas para explorar diferentes possibilidades de representação, enquanto a definição da nomenclatura do Guia passou por um processo reflexivo, buscando clareza conceitual e alinhamento com os objetivos do projeto. A seleção da paleta de cores levou em consideração princípios de acessibilidade visual, buscando garantir contraste adequado e conformidade com os padrões da WCAG.

5.3.1.3 *1ª versão textual do Guia de Recomendações*

Nessa etapa, buscou-se organizar os principais conceitos, requisitos e práticas identificadas na literatura e na experiência em categorias temáticas preliminares. O conteúdo foi estruturado em seções que abordavam acessibilidade, *design* participativo, interação comunicacional, representação da cultura surda e adequação tecnológica.

Essa primeira versão teve caráter exploratório e serviu como ponto de partida para sistematizar recomendações ainda em processo de amadurecimento. O foco principal foi a tradução dos aprendizados acumulados em diretrizes textuais claras, ainda sem preocupação com formato gráfico ou navegabilidade digital.

5.3.1.4 *2ª versão textual do Guia de Recomendações*

A segunda versão textual representou um avanço em relação à primeira, ao incorporar contribuições obtidas por meio da revisão crítica do conteúdo e da reorganização das recomendações em eixos mais definidos. Nessa fase, as recomendações passaram a ser distribuídas de forma hierarquizada, contemplando dimensões conceituais, metodológicas e práticas aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda.

Além disso, houve uma revisão do vocabulário e da clareza textual, buscando adequar o conteúdo tanto ao público técnico (pesquisadores, desenvolvedores e *designers*) quanto ao

público interessado em práticas inclusivas de *design*. Também foram integradas referências às normas de acessibilidade digital, como a inclusão da LBI, as diretrizes WCAG e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Essa etapa consolidou o texto como base final para a prototipação do guia em formato digital.

5.3.2 Implementação do Guia

Para o desenvolvimento do Guia da Lilla, foram selecionadas tecnologias modernas que garantissem performance e uma boa experiência de desenvolvimento. As ferramentas utilizadas são detalhadas a seguir:

- *Next.js*⁹ - É um *framework* **React**¹⁰ para a construção de aplicações *web full-stack*. Ele utiliza Componentes **React** para construir interfaces de usuário, e o **Next.js** adiciona funcionalidades e otimizações extras. Este *framework* foi utilizado como principal tecnologia no desenvolvimento das interfaces do Guia.
- *Styled Components*¹¹ - É uma das bibliotecas mais populares de CSS-in-JS para React e React Native. A ideia central é permitir que você escreva código CSS diretamente dentro dos seus arquivos *JavaScript* para estilizar componentes de forma isolada e dinâmica. A biblioteca foi utilizada para componentizar e criar lógicas dos componentes utilizados na interface do Guia.
- *API LLM Notebook Google*¹² - O Notebook LLM Google é uma ferramenta utilizada para pesquisa e análise, baseado nas informações que são enviadas no próprio LLM e é criado utilizando os modelos mais recentes do *Gemini*¹³. A *API* foi utilizada para integrar ao guia de recomendações como um *chat* personalizado focado apenas no conteúdo do Guia para auxiliar o usuário do guia a se aprofundar no conteúdo exibido.
- *Figma*¹⁴ - É uma ferramenta de *design* de interface e prototipagem baseada na *web*, focada em colaboração em tempo real. Permite que equipes criem, testem e entreguem *designs* de alta fidelidade, desde a fase de *wireframes* e fluxos de usuário até a construção de protótipos interativos e sistemas de *design* completos.

A ferramenta foi utilizada em toda a etapa de concepção do Guia, sendo fundamental para a criação dos *wireframes*, do protótipo de alta fidelidade e da identidade visual da

⁹ <https://nextjs.org>

¹⁰ <https://pt-br.legacy.reactjs.org>

¹¹ <https://styled-components.com>

¹² <https://notebooklm.google>

¹³ <https://gemini.google.com>

¹⁴ <https://www.figma.com>

interface, garantindo uma base sólida para o desenvolvimento.

- **Docker**¹⁵ - É uma plataforma de código aberto que automatiza a implantação, o dimensionamento e a gestão de aplicações dentro de contêineres. Um contêiner empacota o código de uma aplicação e todas as suas dependências, garantindo que ela seja executada de forma rápida e confiável em qualquer ambiente computacional.

No projeto, o *Docker* foi utilizado para criar um ambiente padronizado tanto para o desenvolvimento quanto para a produção, encapsulando a aplicação do Guia para garantir consistência e simplificar o processo de *deploy*.

- **Nginx Proxy Manager**¹⁶ - É uma interface de gerenciamento que simplifica a configuração de um servidor *Nginx*, especialmente para atuar como um *proxy* reverso. Ele permite gerenciar facilmente o roteamento de tráfego para diferentes aplicações, além de automatizar a geração e renovação de certificados *SSL/TLS (HTTPS)* por meio do *Let's Encrypt*.

Foi empregado no ambiente de produção para gerenciar o tráfego *web* direcionado à aplicação, garantindo o acesso seguro via *HTTPS* e roteando as requisições do domínio para o contêiner *Docker* correspondente.

- **IDE VsCode**¹⁷ - O **Visual Studio Code** é um editor de código-fonte leve, gratuito e de código aberto, desenvolvido pela Microsoft. É altamente extensível por meio de um vasto ecossistema de extensões, oferecendo suporte a uma ampla gama de linguagens e *frameworks*, com funcionalidades como depuração integrada, controle Git e preenchimento de código inteligente (*IntelliSense*).

Esta IDE foi a principal ferramenta utilizada para a escrita, depuração e gerenciamento de todo o código-fonte do Guia de Recomendações.

- **Progressive Web App - PWA** - O guia foi desenvolvido no formato de *PWA*, uma tecnologia que combina características de *sites* e aplicativos móveis, proporcionando acesso multiplataforma com desempenho otimizado. O *PWA* permite a navegação direta por meio do navegador, sem necessidade de instalação, mas também oferece a possibilidade de ser adicionado à tela inicial do dispositivo, operando em modo independente e com suporte a funcionamento *offline*.

¹⁵ <https://www.docker.com>

¹⁶ <https://nginxproxymanager.com>

¹⁷ <https://code.visualstudio.com>

5.4 Primeira avaliação do Guia da Lilla

Foi realizada uma primeira avaliação do **Guia da Lilla** com o objetivo de identificar problemas de interface, analisar o conteúdo, avaliar a identidade visual e os fluxos de navegação. Para esta etapa, foi utilizado o **método de Percurso Cognitivo**, que, segundo Barbosa e Silva (2010), consiste em uma técnica de avaliação de usabilidade que busca identificar dificuldades enfrentadas pelos usuários ao interagir com uma interface.

O avaliador simula o processo cognitivo de um usuário inexperiente, examinando se cada ação é compreensível, executável e fornece o retorno esperado. Esse método é especialmente adequado para as fases iniciais de desenvolvimento, pois permite antecipar e corrigir problemas de interação antes da implementação final (Barbosa; Silva, 2010).

Os perfis de participantes desta etapa foram: o desenvolvedor do guia, um *designer* sênior de experiência do usuário e um pesquisador em acessibilidade. Todos os participantes eram ouvintes, com níveis de proficiência em Libras que variavam do básico ao intermediário (L1 e L2).

O processo ocorreu de forma remota, por meio da plataforma *Google Meet*¹⁸ para a condução da entrevista semiestruturada. Os participantes receberam previamente o guia por meio de um convite formal enviado no *WhatsApp*¹⁹.

O roteiro da avaliação abordou experiências anteriores com acessibilidade, familiaridade com Libras e participação em projetos de *design*, bem como questões específicas relacionadas ao guia, como percepção geral do conteúdo, clareza da interface, navegabilidade, eficácia da comunicação visual, uso de recursos multimídia (áudio, vídeo e legendas), identificação de personas e elementos gráficos e integração entre diferentes telas e fluxos.

Os avaliadores foram incentivados a explorar o guia na prática, fornecendo *feedback* detalhado sobre pontos positivos e aspectos a serem aprimorados, como organização de conteúdo, distinção entre ícones e *emojis*, tempo de leitura, destaque visual das informações, consistência de cores e fluxo de progressão, bem como sugestões de ajustes na apresentação de elementos interativos.

Essa avaliação inicial permitiu identificar oportunidades de melhoria no *design*, na usabilidade e na acessibilidade, garantindo que o guia estivesse alinhado com princípios de *design* participativo, comunicação visual inclusiva e inclusão da comunidade surda antes das próximas etapas de aplicação prática com o público-alvo.

¹⁸ <https://meet.google.com>

¹⁹ <https://web.whatsapp.com>

5.5 Segunda avaliação: estudo exploratório com o uso do guia em um *design* participativo de um sistema de gestão

Para a condução deste estudo exploratório, a avaliação foi estruturada em duas etapas. A **Etapa 01 (Estudo de Observação no Uso do Guia da Lilla)** consistiu no uso do Guia durante o desenvolvimento de um sistema de gestão de uma secretaria estadual do governo do estado, conduzido em quatro sessões de DP. Já a **Etapa 02 (Entrevistas Individuais)** envolveu a realização de entrevistas semiestruturadas, com o objetivo de compreender em profundidade o processo de aplicação do Guia e de avaliar sua contribuição para as práticas de DP e inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de sistemas.

5.5.1 Etapa 01 - Estudo de Observação no Uso do Guia da Lilla

A primeira etapa da segunda avaliação consistiu na observação do uso do Guia, conduzido em formato remoto, com o objetivo de aplicar o Guia em contexto real de DP. Antes do início efetivo do uso, foram realizados alguns procedimentos preparatórios para garantir a participação equitativa e acessível das pessoas surdas e ouvintes durante as atividades.

5.5.1.1 Procedimento 01 - Termo de parceria e autorização institucional:

Para viabilizar a pesquisa, foi necessário firmar uma parceria com um grupo representativo da comunidade surda. Identificou-se a Célula de Pesquisa e Inclusão (CPI)²⁰, uma célula dedicada a promover a inclusão e a participação de pessoas surdas em projetos de pesquisa e desenvolvimento. Após a identificação desse grupo, o processo iniciou-se com uma reunião *online* de alinhamento com a CPI, na qual foram apresentados os objetivos gerais da pesquisa, sua submissão e aprovação ao CEP/CONEP, bem como a forma de participação dos colaboradores da célula. Logo após, foi formalizado um termo de parceria entre o coordenador da pesquisa e a CPI, assegurando a autorização institucional necessária para o desenvolvimento das atividades.

Os participantes envolvidos nesta etapa foram: duas pessoas surdas – sendo uma delas o coordenador do CPI, que faz a utilização de implante coclear, capaz de se expressar vocalmente em determinados momentos; e um segundo participante surdo que também atua nas atividades diárias da CPI, com nível avançado de fluência em Libras, assim como o participante anterior. Um participante ouvinte, responsável por acompanhar a rotina dos participantes surdos

²⁰ **Nome fictício:** O nome da célula foi alterado para preservar a identidade dos participantes, conforme orientação do comitê de ética.

e também integrante da CPI. Após o alinhamento inicial, o termo de parceria foi devidamente assinado pelas partes envolvidas, formalizando a colaboração entre o pesquisador e a CPI.

Ainda nesta etapa, foi realizada uma segunda reunião com os representantes da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (Secitece), da Universidade do Trabalho Digital (UTD) e a coordenadora do projeto de parceria com a Secitece²¹, conforme detalhado em Dodó *et al.* (2025).

A Secitece atua na promoção de políticas públicas voltadas à ciência, tecnologia e educação superior, buscando fortalecer a qualificação profissional e o desenvolvimento sustentável do Estado. Nesse contexto, a UTD é uma iniciativa da Secitece, desenvolvida em parceria com o Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC), que oferece cursos gratuitos na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), desde formações básicas até níveis avançados, com o objetivo de aprimorar competências profissionais e facilitar a inserção no mercado de trabalho.

O encontro teve como objetivo apresentar a pesquisa, o processo de DP previsto no âmbito da parceria e sua relevância para a construção da Plataforma de Gestão. Embora o foco principal desta fase tenha sido o desenvolvimento e aprimoramento do Guia, a experiência colaborativa proporcionada pelo DP configurou um espaço de observação e reflexão prática, permitindo compreender como o Guia pode orientar e aprimorar a acessibilidade, a inclusão e a adequação do sistema às necessidades dos alunos da UTD.

5.5.1.2 Procedimento 02 - Gravação do Termo de Consentimento e Termo de Compromisso em Libras

Nesta etapa foram realizadas gravações do TCLE e do Termo de Compromisso em Libras²², conforme documentado no Projeto Completo (Apêndice A) e com aprovação prévia da pesquisa do CEP, garantindo a acessibilidade e compreensão plena por parte de todos os participantes surdos. A gravação foi realizada por uma pesquisadora, tradutora e intérprete de Libras. Após essa etapa, foram iniciados o recrutamento e seleção dos participantes por meio de convites formais, seguidos da assinatura dos termos de participação e do alinhamento inicial entre os condutores das sessões de DP.

²¹ <https://vitrinefuncap.com/projeto/10914/detalhes>

²² <https://guia-recomendacoes.quixada.ufc.br/terms-video>

5.5.1.3 Procedimento 03 - Seleção e recrutamento dos participantes

O recrutamento dos demais participantes ocorreu por meio de entrevistas formais enviadas por *e-mail* e *WhatsApp*. Junto aos convites, foram encaminhados os TCLEs, Termo de Compromisso acompanhado dos vídeos sinalizados em Libras que foram gravados anteriormente. A seleção buscou compor uma equipe mista de pessoas surdas e ouvintes, contemplando diferentes papéis envolvidos na construção da Plataforma de Gestão, de modo a favorecer a diversidade de perspectivas no processo de DP.

Os perfis de participantes selecionados, foram:

- **(P01) Designer de experiência do usuário - UX (ouvinte)**, responsável por definir padrões e fluxos da Plataforma de Gestão e contribuir, a partir de sua vivência profissional e experiência prévia com a comunidade surda, para a elaboração do Guia;
- **(P02) Desenvolvedor *frontend* (ouvinte)**, responsável pelo desenvolvimento e liderança técnica das *interfaces* da Plataforma de Gestão, com pouca ou nenhuma experiência ou vivência prévia com a comunidade surda;
- **(P03) Desenvolvedor *full-stack* (ouvinte)**, envolvido diretamente no desenvolvimento da Plataforma de Gestão e com experiência em projetos realizados junto à comunidade surda;
- **(P04) Desenvolvedor *backend* (ouvinte)**, responsável pela implementação da infraestrutura da Plataforma de Gestão e com pouca ou nenhuma vivência ou experiência com a comunidade surda;
- **(P05 e P06) Pesquisadores surdos** da CPI, já mencionados anteriormente (Subseção 5.5.1.1);
- **(P07) Pesquisador ouvinte** da CPI, já mencionado(a) anteriormente (Subseção 5.5.1.1);
- **(P08 e P09) Intérpretes de Libras**, que atuaram na mediação comunicativa entre os participantes surdos e ouvintes.

5.5.1.4 Primeira sessão de DP:

A primeira sessão de DP teve início com a apresentação geral da pesquisa e dos participantes. Cada participante foi convidado a se apresentar, informando seu nome, seu sinal em Libras (se houver), função ou trabalho atual e uma curiosidade pessoal, como forma de promover um ambiente colaborativo e acolhedor.

O coordenador da pesquisa esteve presente em todas as sessões na posição de observador, realizando anotações sobre o andamento das atividades e prestando suporte quando necessário. Essa postura está alinhada aos princípios da pesquisa-ação, na qual o pesquisador

assume um papel ativo e reflexivo dentro do processo investigativo, acompanhando e intervindo de forma planejada para favorecer o desenvolvimento coletivo e a produção de conhecimento (Thiollent, 2011).

Está em desenvolvimento uma Plataforma de Gestão e indicadores da Secitece²³ ²⁴, que tem como objetivo apoiar a gestão interna e externa dos processos institucionais da Secretaria. O desenvolvimento iniciou com a primeira divisão (UTD), onde o sistema busca automatizar todos os processos que atualmente são realizados de forma manual, como inscrições, matrículas, lançamentos de notas, controle de frequência, avaliações de reação e emissão de certificados dos alunos.

A UTD oferta cursos a diferentes públicos, incluindo **alunos surdos**, que serão usuários diretos do sistema em desenvolvimento. O processo reforça a importância da aplicação do Guia como instrumento de apoio ao processo de DP, assegurando que as decisões de *design* incorporem princípios de acessibilidade e inclusão desde as etapas iniciais do projeto.

Também foram apresentados o processo de concepção e os princípios que orientaram a construção do Guia, sua aplicação prática nas sessões de DP e os objetivos dessa etapa, tanto no que diz respeito à coleta de contribuições dos participantes quanto à validação da metodologia proposta. Foram ainda detalhados os papéis dos condutores das sessões de DP, as ferramentas utilizadas, os aspectos que seriam avaliados e o formato de entrega dos resultados à Secitece. Por fim, o encontro foi encerrado com um momento aberto para dúvidas, sugestões e contribuições dos participantes.

5.5.1.5 Segunda sessão de DP:

A segunda sessão de DP aprofundou-se na construção de um entendimento compartilhado sobre os usuários do sistema em desenvolvimento, utilizando a técnica de personas. A condução dessa sessão foi realizada pelos participantes, sendo eles: um *designer* de experiência do usuário e um desenvolvedor *full-stack*, ambos participantes da pesquisa, enquanto o pesquisador principal atuou como observador, analisando a dinâmica do grupo e a aplicação das ferramentas propostas.

A sessão iniciou com uma apresentação didática sobre o conceito de personas, explicando a definição, objetivos e os critérios para sua criação. Foi detalhado que uma persona é um(a) personagem fictício(a), construída com base em dados de pesquisas, que representa um grupo de usuários reais, ajudando a compreender seus comportamentos, frustrações e desejos.

²³ <https://indicadores-sct-prod.quixada.ufc.br>

²⁴ <https://conecta.sct.ce.gov.br>

O processo de criação foi delineado em três etapas: pesquisa e coleta de dados, análise de comportamentos e, por fim, o desenvolvimento dos perfis.

Na sequência, foram apresentadas as personas elaboradas especificamente para o contexto da Secitece, criadas a partir de pesquisas com o público externo e interno da instituição. Essas personas são detalhadas em Dodó *et al.* (2025). Para o público interno, foram introduzidas as personas de Maria Silva (Coordenadora), Carla Sampaio (Assessor Técnico) e João Pereira (Instrutor de Informática), cada um com suas respectivas dores e objetivos, como a busca por maior sinergia entre setores e a melhoria da infraestrutura.

Para o público externo, foram apresentados os perfis de Alice Silva (Estudante), Daniel Oliveira (Empreendedor), Isabel Rodrigues (Expositora) e Sérgio Castro (Professor). Para este grupo, foram detalhados não apenas seus dados demográficos e citações-chave, mas também seus objetivos, desafios e competências tecnológicas e nível de conhecimento sobre os programas da Secitece. Os objetivos variam desde aprimorar habilidades profissionais até expandir a divulgação de programas no interior, enquanto os desafios incluem desde falhas de *internet* até a perda de prazos por falta de informação.

Os participantes foram convidados para uma atividade prática e interativa por meio da plataforma *Mentimeter*²⁵ para construir coletivamente uma proto persona, aplicando o conhecimento adquirido durante a sessão. Para guiar a criação, foram lançadas as seguintes perguntas durante a atividade:

1. Qual nome você daria para essa proto persona?
2. Qual idade você daria para a proto persona?
3. Qual nível de escolaridade você daria para essa proto persona?
4. Que profissão você daria para essa proto persona?
5. O que impulsiona essa proto persona?
6. Que metas essa proto persona teria?
7. Que dificuldades essa proto persona enfrenta?
8. O que essa proto persona sabe de tecnologia?

Ao término das atividades, foi solicitado um *feedback* rápido aos participantes sobre como estava sendo a utilização do guia, se haviam encontrado algum problema ou se teriam alguma sugestão para melhoria do conteúdo. Por fim, foram definidos os próximos passos, que incluíam o acesso à plataforma de gestão e a realização da primeira sessão de *design* utilizando a ferramenta Figma, com o agendamento do encontro seguinte.

²⁵ <https://www.mentimeter.com>

5.5.1.6 Terceira sessão de DP:

A terceira sessão de DP deu continuidade ao trabalho desenvolvido nos encontros anteriores, focando na aplicação prática da proto persona criada colaborativamente para a concepção de fluxos do usuário.

A sessão iniciou com a apresentação da proto persona, que havia sido construída na sessão anterior. Foram revisados seus principais atributos, como metas, dificuldades, motivações e sua relação com a tecnologia. A partir do perfil da proto persona, foi lançado um desafio prático aos participantes: imaginar como ela poderia se inscrever em um curso oferecido pela UTD, utilizando a plataforma e como ela poderia consultar os indicadores da plataforma de gestão.

O objetivo era pensar em um fluxo de ações que fosse simples, intuitivo e acessível em Libras. Em seguida, a atividade foi direcionada para a ferramenta Figma. Os participantes foram convidados a acessar a aba do Figma destinada aos protótipos de interface da parte pública da plataforma de gestão, cada participante deveria:

- Revisar o formulário de inscrição existente para um curso da UTD
- Propor melhorias de acessibilidade para este formulário.
- Simular o preenchimento do formulário e o recebimento de uma confirmação de inscrição.

Ao final da sessão, foi aberto um momento para coletar *feedbacks* rápidos sobre o Guia, com as seguintes perguntas direcionadoras:

1. O guia está te ajudando a entender as etapas?
2. O texto está claro e compreensível?
3. As imagens e ícones estão ajudando a compreender o conteúdo?
4. Que melhorias você indicaria para o Guia?

O encontro foi encerrado com o agendamento da próxima sessão, definindo como tarefas prévias o acesso à página pública da plataforma de gestão e ao Guia de Recomendações.

5.5.1.7 Quarta sessão de DP:

A quarta sessão aprofundou as atividades práticas de ideação e prototipação, utilizando como base a proto persona e os cenários definidos anteriormente. O encontro começou relembrando o perfil da proto persona criada e o desafio proposto: desenhar um fluxo no Figma para que ela pudesse se inscrever em um curso da UTD e consultar os indicadores de forma simples, intuitiva e acessível em Libras. A sessão foi dividida em duas práticas principais:

1. **Análise da Plataforma de Gestão (Figma):** Os participantes acessaram um arquivo no Figma para analisar o fluxo de inscrição em cursos da UTD. As tarefas incluíam revisar o

formulário de inscrição, pensar em melhorias de acessibilidade e simular o preenchimento até a confirmação.

2. **Análise Exploratória da Plataforma CEGOV:** ²⁶ Foi introduzida a nova plataforma do CEGOV²⁷, um portal de serviços que anteriormente se chamava Ceará Digital. Conforme o Decreto N° 34.807 de 22 de junho de 2022, a plataforma atua como um facilitador na busca por serviços dos órgãos estaduais, permitindo ao cidadão consultar a pontuação da CNH, faturas, solicitar renovação de documentos e agendar atendimentos.

Foi explicado que a missão, para além da Secitece, seria redesenhar o formulário de inscrição dentro de um módulo maior, permitindo ao cidadão cearense acessar um serviço para realizar inscrições, solicitações ou reclamações por meio do CEGOV. O objetivo principal era tornar este formulário acessível para o cidadão cearense, dando início a um novo projeto para criar um formulário dinâmico, no estilo Google Forms, para o Governo do Estado do Ceará, a ser integrado ao CEGOV.

O portal CEGOV se destaca como a principal plataforma de serviços do Governo do Estado do Ceará, oferecendo centenas de opções para o cidadão. Atualmente, 32% de todos os serviços disponíveis já são totalmente digitais, facilitando o acesso e a resolução de pendências de forma remota. O sucesso da plataforma é evidente na satisfação dos usuários, que concedem um índice de 77% de avaliações positivas.

Esse excelente desempenho posiciona o CEGOV no TOP 3 dos portais de serviços estaduais do Brasil, consolidando-o como uma ferramenta fundamental e bem-sucedida para a população cearense. Em seguida, os participantes foram orientados a avaliar o design e os ícones do sistema, propor melhorias de acessibilidade e acessar um serviço para verificar seus detalhes.

Ao final das atividades, foi aberto um momento para coletar *feedback* sobre o "Guia de Recomendações", com as seguintes perguntas direcionadoras:

1. O guia está te ajudando a entender as etapas?
2. O texto está claro e compreensível?
3. As imagens estão ajudando a compreender o conteúdo?
4. Que melhorias você indicaria para o Guia?

O encontro foi encerrado com o agendamento da última sessão, com a recomendação para que os participantes acessassem previamente a página pública da plataforma de gestão e o Guia.

²⁶ <https://qa.cearadigital.ce.gov.br>

²⁷ <https://cearadigital.ce.gov.br>

5.5.1.8 Revisão e Entrevista: Última sessão de DP:

A última sessão de DP foi focada em consolidar os aprendizados, revisar o material produzido e colher as percepções finais dos participantes sobre todo o processo.

O encontro iniciou com uma revisão geral de todo material construído ao longo das sessões anteriores. O objetivo foi proporcionar uma visão completa do que foi alcançado, valorizando as contribuições e reforçando que o resultado do trabalho conjunto será integrado ao CEGOV (Atualmente Ceará Digital)²⁸.

Em seguida, a sessão focou na experiência do Design Participativo. Utilizando o *Miro*, foi proposta uma dinâmica para que os participantes refletissem sobre a jornada. A atividade começou com uma pergunta de aquecimento: "Vamos refletir sobre o que construímos e para onde vamos. Selecione um ícone/emoji que represente como se sentiu durante todo o processo de design participativo (alegre, confuso, engajado, criativo)".

A discussão foi aprofundada com um roteiro de perguntas, dividido em três eixos:

Foco no Design Participativo (DP):

- Como foi participar como cocriadores?
- Vocês se sentiram parte ativa? (Com as opções de resposta: "Funcionou bem" ou "Pode melhorar")
- Quais atividades ajudaram mais? (Ex: *brainstorm*, protótipo, debates)
- Em que momentos a comunicação funcionou bem e em quais poderia melhorar?
- Baseado no que você aprendeu sobre Design Participativo, com que perfil você mais se identificou durante as sessões?

Foco no Guia:

- O guia ajudou a orientar e deixar o processo mais claro?
- Ele foi acessível em Libras/visual?
- O que poderia ser mais simples ou mais detalhado?

Foco na Plataforma de Gestão:

- O que vocês mais gostaram no sistema?
- O que está faltando para ele ser útil de verdade na comunidade surda?
- Como suas sugestões já foram aplicadas?

Essa dinâmica final permitiu coletar feedbacks detalhados sobre a metodologia, as ferramentas utilizadas e os resultados do projeto, encerrando o ciclo de encontros colaborativos.

²⁸ <https://cearadigital.ce.gov.br>

5.5.2 *Etapa 02 - Entrevistas Individuais:*

Após a conclusão das sessões de Design Participativo, foi realizada uma série de entrevistas semiestruturadas de forma individual com todos os participantes. O objetivo desta etapa foi aprofundar a compreensão sobre a experiência de cada um ao longo do processo e coletar percepções mais detalhadas sobre os diferentes aspectos do Guia. As perguntas que nortearam a conversa foram:

Sobre a experiência com o Design Participativo:

1. Como foi a experiência de participar do processo de Design Participativo?
2. Você já havia participado de um processo parecido antes?
3. Em qual atividade ou momento você se sentiu mais ouvido ou mais ativo?
4. Houve algo que dificultou sua participação nas sessões?

Sobre a interação com pessoas surdas:

1. Como foi a experiência de estar em um ambiente com participantes surdos? Você já havia tido contato com a comunidade surda antes?
2. Como você compara a interação remota (com intérpretes) com a interação presencial que você já teve com pessoas surdas? A comunicação fluiu bem?
3. Durante as sessões, você sentiu o desejo ou a necessidade de se comunicar diretamente com os participantes surdos sem o intermédio da intérprete?

Sobre o Guia:

1. Como foi sua experiência ao acessar e utilizar o Guia? O que achou mais legal e o que poderia melhorar?
2. O Guia ajudou a entender o passo a passo das sessões? Algum ponto do guia não foi abordado nas atividades?
3. O conteúdo do Guia estava claro e acessível (cores, Libras, etc.)? O que pode melhorar em suas funcionalidades?

Sobre o impacto e contribuições:

1. Você percebe que suas contribuições foram incorporadas no protótipo? Consegue dar algum exemplo?
2. Que impacto você espera que sua participação traga para o projeto e para a comunidade?
3. A partir desta experiência, como você pensa em aplicar esses aprendizados em uma equipe de desenvolvimento para integrar pessoas surdas?

5.6 Identificação de ameaças à validade

Wohlin *et al.* (2012) discute as ameaças à validade em pesquisas experimentais, que podem comprometer a capacidade de estabelecer relações causais sólidas. Eles abordam duas principais categorias de ameaças: validade interna e validade externa.

A **validade interna** se refere à inferência causal dentro de um estudo, que pode ser ameaçada por variáveis de confusão não controladas, problemas de aleatorização ou atribuição, efeitos de interação ou influências temporais. Por outro lado, a **validade externa** diz respeito à generalização dos resultados para outras populações, contextos ou condições, e pode ser ameaçada por características únicas da amostra, condições experimentais não representativas ou interações específicas entre a intervenção e o contexto.

Para a identificação das ameaças à validade, este trabalho considerou os fatores que poderiam influenciar a confiabilidade dos resultados obtidos, tanto na fase de coleta quanto na de análise dos dados. A análise dessas ameaças é essencial para reconhecer limitações inerentes ao método adotado e reforçar a transparência científica, permitindo que os resultados sejam interpretados com maior rigor e consciência de seu escopo de aplicabilidade.

As potenciais ameaças foram identificadas e discutidas na seção de resultados, a fim de evidenciar como determinadas escolhas metodológicas, amostras ou contextos específicos podem ter influenciado as conclusões da pesquisa. Dessa forma, a consideração das ameaças à validade contribui para uma leitura crítica dos achados e fortalece a credibilidade do estudo.

6 GUIA DE RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos durante o processo de construção e avaliação do Guia de Recomendações. O *Guia da Lilla* foi elaborado a partir da integração entre duas fontes principais de evidências: (1) os resultados obtidos na **Revisão Sistemática da Literatura (RSL)**, que reuniram práticas, desafios e recomendações sobre o desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda, e (2) as contribuições advindas da **experiência prática da startup Bilíngua**, que consolidou evidências empíricas e observações em um contexto real de desenvolvimento participativo.

O objetivo do Guia é servir como um instrumento metodológico de apoio ao desenvolvimento de *software* inclusivo, sensível à comunicação visual e à diversidade linguística da comunidade surda.

As seções a seguir apresentam os requisitos organizados de acordo com suas origens — teórica e prática — e, posteriormente, sua integração no corpo final do Guia.

6.1 Requisitos do Guia

Antes da elaboração das diretrizes do *Guia de Recomendações*, foi necessário identificar e consolidar os requisitos mais relevantes para o contexto de inclusão da pessoa surda em sistemas digitais. A partir da Revisão Sistemática da Literatura e dos trabalhos relacionados (Capítulo 3), foram extraídos diversos requisitos funcionais, não funcionais e desejáveis, que serviram como base para a definição das orientações propostas neste guia.

Esses requisitos foram comparados com a *Especificação de Requisitos da Bilíngua* elaborada anteriormente (Anexo A), a qual serviu como referência técnica para a validação dos aspectos comunicacionais e de acessibilidade voltados à comunidade surda.

Após essa análise comparativa, foram mantidos apenas os requisitos diretamente relacionados à inclusão da pessoa surda, à comunicação bilíngue (Libras–Português), à acessibilidade cultural e técnica e às características de usabilidade visual. Requisitos de natureza administrativa, como cadastro, exclusão e gestão de usuários, foram intencionalmente excluídos por não se enquadrarem no escopo do *Guia*, que possui caráter orientador e não operacional.

As Tabelas 6, 7 e 8 apresentam o conjunto de requisitos resultante desse cruzamento entre a RSL e o sistema *Bilíngua*, organizados conforme sua tipologia e com as respectivas referências mantidas.

6.1.1 Requisitos identificados

Nesta seção, são apresentados os requisitos elicitados a partir da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e aqueles derivados da experiência prática com o desenvolvimento da *Bilíngua*. Os resultados da RSL evidenciam boas práticas e recomendações para o design de sistemas voltados à inclusão da pessoa surda, enquanto a experiência da *Bilíngua* valida empiricamente esses achados em um contexto real de uso, resultando na formulação do *Guia da Lilla*.

6.1.1.1 Requisitos extraídos da RSL

A partir da análise dos estudos selecionados na RSL, foram mapeados requisitos que abordam diferentes dimensões da acessibilidade e da comunicação bilíngue em contextos educacionais. Os requisitos foram agrupados em três categorias: **Funcionais**, **Não Funcionais** e **Desejáveis**.

Essas categorias representam, respectivamente: (i) as funcionalidades essenciais esperadas pelos usuários; (ii) os critérios técnicos e culturais que asseguram uma boa experiência de uso; e (iii) as características adicionais que potencializam o engajamento e a personalização para a comunidade surda.

Tabela 6 – Requisitos Funcionais (RF) voltados à inclusão da pessoa surda e comunicação bilíngue

Cód.	Requisito	Funcio- nal	Descrição	Referência
RF 1.3	Conteúdo detalhado	bilíngue	O sistema deve disponibilizar conteúdos em Libras com legendas em português, garantindo a compreensão por usuários surdos e ouvintes.	(Luz <i>et al.</i> , 2019)
RF 1.4	Interface visual e ícones sugestivos		As interfaces devem utilizar ícones intuitivos e visuais explicativos para facilitar a navegação de usuários surdos e crianças.	(Silva, 2021)
RF 1.6	Validação pela comunidade surda		Pessoas surdas devem participar ativamente da validação dos vídeos, conteúdos e fluxos visuais, garantindo adequação cultural e linguística.	(Batista, 2024)

Cód.	Requisito Funcional	Descrição	Referência
RF 1.7	Multimodalidade na alfabetização	O sistema deve integrar representações em Libras, português escrito e elementos visuais, estimulando múltiplas formas de aprendizagem.	(Azevedo, 2021)
RF 1.8	Controle de velocidade de vídeos	Deve ser possível ajustar a velocidade de reprodução dos vídeos em Libras, respeitando o ritmo de leitura visual de cada usuário.	(Silva, 2021)
RF 2.2	Participação e cocriação	O sistema deve prever mecanismos de envolvimento colaborativo de pessoas surdas em etapas de design, testes e avaliação.	(Korte <i>et al.</i> , 2021; Silva, 2021; Dodó <i>et al.</i> , 2025)
RF 2.3	Comunicação acessível e contextual	As informações e instruções devem ser transmitidas de forma visual, com vídeos, sinais e textos simplificados, sem perda de conteúdo.	(Korte, 2022; Bastista, 2024)

Tabela 7 – Requisitos Não Funcionais (RNF) voltados à acessibilidade técnica e cultural da pessoa surda

Cód.	Categoria RNF	Descrição	Referência
RNF 2	Acessibilidade Legal/Técnica	Aplicar padrões de acessibilidade como WCAG, e-MAG e ABNT NBR 17060 para garantir interfaces inclusivas em plataformas <i>web</i> e <i>mobile</i> .	(Cruz, 2013; ABNT, 2025)
RNF 4	Rotulagem acessível e visual	Todos os componentes devem conter ícones e rótulos textuais acessíveis, compatíveis com leitores de tela e compreensíveis por pessoas com baixa visão.	(ABNT, 2025)
RNF 5	Contraste e cor informacional	A cor não deve ser o único meio de diferenciação de elementos visuais; é necessário garantir contraste mínimo de 3:1 para leitura confortável.	(ABNT, 2025)

Cód.	Categoria RNF	Descrição	Referência
RNF 7	Acessibilidade cultural (Libras)	O conteúdo deve respeitar o contexto cultural surdo e evitar simplificações ou representações estereotipadas (“infantilização” da Libras).	(Luz <i>et al.</i> , 2019)
RNF 8	Preferência por intérprete humano	Deve-se priorizar o uso de vídeos com intérpretes humanos, em vez de animações automatizadas, para maior naturalidade na sinalização.	(Luz <i>et al.</i> , 2019)
RNF 9	Comunicação crítica em Libras	As mensagens, avisos e feedbacks do sistema devem ser apresentados em Libras, especialmente em situações de erro ou alerta.	(Silva, 2021)
RNF 10	Estratégia bilíngue	Garantir o uso simultâneo e complementar de Libras e português escrito, evitando sobrecarga cognitiva e promovendo fluidez comunicacional.	(Silva, 2023)

Tabela 8 – Requisitos Desejáveis (RD) voltados à inclusão e engajamento bilíngue

Cód.	Requisito Desejável	Descrição	Referência
RD01	Gamificação e engajamento visual	Incorporar elementos lúdicos (pontos, animações, conquistas) para aumentar a motivação do público surdo.	(Nascimento <i>et al.</i> , 2021; Souza; Mourão, 2023)
RD03	Adaptação automática	Ajustar o conteúdo e o ritmo conforme o nível de proficiência e idade do usuário.	(Barbosa <i>et al.</i> , 2019; Souza; Mourão, 2023)
RD04	Personalização identitária	Permitir que o usuário escolha elementos visuais que representem sua identidade surda (ex.: <i>avatar</i> , cores, temas).	(Galvão <i>et al.</i> , 2022; Silva, 2023)
RD05	Controle de ritmo da sinalização	Oferecer controle manual de pausa, repetição e velocidade nos vídeos em Libras.	(Barbosa <i>et al.</i> , 2019; Silva, 2021)

Cód.	Requisito Desejável	Descrição	Referência
RD06	Interação colaborativa	Possibilitar a interação entre alunos, professores e intérpretes por meio de espaços visuais e bilíngues.	<i>Bilíngua, 2023</i>

Tabela 9 – Requisitos Desejáveis (RD) voltados à inclusão e engajamento bilíngue - Continuação

Cód.	Requisito Desejável	Descrição	Referência
RD01	Gamificação e engajamento visual	Incorporar elementos lúdicos como pontos, animações e conquistas para aumentar a motivação e o engajamento do público surdo.	(Nascimento <i>et al.</i> , 2021; Souza; Mourão, 2023)
RD03	Adaptação automática	Ajustar o conteúdo e o ritmo das atividades conforme o nível de proficiência em Libras e a faixa etária do usuário, promovendo autonomia no aprendizado.	(Barbosa <i>et al.</i> , 2019; Souza; Mourão, 2023)
RD04	Personalização identitária	Permitir que o usuário selecione elementos visuais que representem sua identidade surda, como <i>avatar</i> , cores e temas culturais.	(Galvão <i>et al.</i> , 2022; Silva, 2023)
RD05	Controle de ritmo da sinalização	Oferecer controle manual de pausa, repetição e velocidade nos vídeos em Libras, respeitando o ritmo individual de compreensão visual.	(Barbosa <i>et al.</i> , 2019; Silva, 2021)

6.1.2 Requisitos derivados da experiência prática da *Bilíngua*

Com base na *experiência prática da startup Bilíngua*, foram identificados novos requisitos que complementam os achados da RSL. Esses requisitos emergiram da observação direta de usuários durante oficinas, testes de protótipo e interações reais, permitindo validar empiricamente as recomendações teóricas e propor melhorias alinhadas às práticas cotidianas da comunidade surda.

A Tabela 10 sintetiza os principais requisitos levantados a partir dessa experiência, organizados em três categorias: **funcionais (RF-B)**, **não funcionais (RNF-B)** e **desejáveis**

(RD-B).

Tabela 10 – Requisitos derivados da experiência prática da Bilíngua

Cód.	Categoria	Descrição	Origem
RF-B01	Funcional	Implementar modo bilíngue automático (Libras–Português), permitindo alternância de idioma conforme a preferência do usuário.	Sessões 2 e 3 do Design Participativo.
RF-B02	Funcional	Incorporar personagens visuais representativos (Bili, Lilla e Batata) como mediadores pedagógicos nas interações e atividades.	Protótipos v3 e v4.
RF-B03	Funcional	Disponibilizar vídeos sinalizados que orientem o uso das funcionalidades, oferecendo instruções em Libras para navegação e tarefas.	Testes de usabilidade com usuários surdos.
RF-B04	Funcional	Criar painel para docentes acompanharem o progresso dos estudantes surdos e ouvintes, com métricas de engajamento visual e bilíngue.	Iteração 4 – Experiência Bilíngua.
RF-B05	Funcional	Permitir gravação e armazenamento de sinais personalizados pelo próprio usuário, promovendo autoria e prática linguística.	Oficinas com participantes surdos.
RNF-B01	Não Funcional	Garantir sincronia precisa entre vídeo em Libras, legendas e elementos visuais, assegurando fluidez e compreensão durante o uso.	Experiência Bilíngua.
RNF-B02	Não Funcional	As interfaces devem ser responsivas e compatíveis com diferentes resoluções de tela, incluindo dispositivos móveis e <i>desktops</i> .	Experiência Bilíngua.
RNF-B03	Não Funcional	O design deve priorizar clareza visual, harmonia estética e conforto perceptivo, considerando o uso prolongado por crianças surdas.	Experiência Bilíngua.

Cód.	Categoria	Descrição	Origem
RNF-B04	Não Funcional	Prever padrões de acessibilidade ABNT NBR 17060 durante o desenvolvimento, garantindo conformidade técnica e inclusão digital.	Experiência Bilíngua.
RD-B01	Desejável	Incluir feedback visual e expressivo (animações, vibrações, reações de personagens) como resposta a ações do usuário.	Protótipos v4 e v5.
RD-B02	Desejável	Implementar gamificação com recompensas visuais e desafios em Libras, estimulando o engajamento e a progressão no aprendizado.	Sessões avaliativas.
RD-B03	Desejável	Disponibilizar modo “aprendiz e tutor”, permitindo interação bilíngue entre alunos e professores dentro do ambiente virtual.	Iterações de testes de campo.

Os requisitos derivados da experiência Bilíngua refletem a transição entre teoria e prática, oferecendo evidências de como os princípios identificados na RSL podem ser aplicados em um contexto real de desenvolvimento de *software* acessível e bilíngue. Eles fortalecem a importância do *design* participativo contínuo, da comunicação visual e da representação cultural como pilares para a criação de interfaces inclusivas voltadas à comunidade surda.

6.1.3 Síntese e integração dos blocos

A consolidação dos requisitos teóricos (RSL) e práticos (Bilíngua) resultou na estrutura conceitual do *Guia da Lilla*. Durante as etapas de *design* participativo, os requisitos foram comparados e refinados de forma colaborativa, culminando em diretrizes aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas acessíveis e bilíngues voltados à comunidade surda.

A RSL foi crucial para garantir que o desenvolvimento do Guia atenda efetivamente às necessidades dos usuários finais. No contexto da criação de soluções para a comunidade surda, a distinção entre requisitos funcionais, não funcionais e desejáveis permitiu uma compreensão abrangente das expectativas e exigências do Guia e das recomendações. Requisitos funcionais, como a capacidade de traduzir gestos da linguagem de sinais em texto e fala, são fundamentais para a operação básica do Guia e para assegurar que as funcionalidades sejam úteis para o

público-alvo. Requisitos não funcionais, que envolvem aspectos como acessibilidade e compatibilidade com diversas plataformas, devem garantir que o Guia seja inclusivo e utilizável em diferentes contextos e condições, enquanto requisitos desejáveis, como a inclusão de elementos de *gamificação*, ajudam a criar uma experiência de aprendizado mais envolvente e eficaz.

Os requisitos elicitados foram utilizados não somente para o projeto e implementação do guia, como também para o conteúdo didático disponível no Guia. Além disso, a identificação detalhada dos requisitos contribuiu para a qualidade e a relevância do guia desenvolvido, ao permitir uma abordagem mais direcionada e informada no design e na implementação. A categorização dos requisitos também facilitou a priorização de funcionalidades e o planejamento de recursos, assegurando que as áreas mais críticas recebam a atenção necessária e que o desenvolvimento seja alinhado com as melhores práticas e as expectativas da comunidade surda.

6.2 Fundamentos para a construção do Guia da Lilla

A elaboração do *Guia da Lilla* foi fundamentada tanto nas evidências identificadas na RSL quanto nas experiências empíricas derivadas do desenvolvimento da *Bilíngua*. A integração desses dois eixos — teórico e prático — permitiu compreender, de forma mais ampla, como as práticas de *design* participativo podem contribuir para o desenvolvimento de tecnologias que respeitam a diversidade comunicacional, cultural e linguística da comunidade surda.

Com base nessa integração, esta seção está organizada em três eixos complementares que estruturam o processo de construção do Guia: (i) os desafios enfrentados ao integrar pessoas surdas em processos de *design* participativo; (ii) as características essenciais para produzir sistemas com boa qualidade de interação voltados a pessoas surdas; e (iii) as práticas que garantem a inclusão efetiva dessas pessoas em equipes de desenvolvimento de *software*. Esses eixos sintetizam o aprendizado acumulado na literatura e nos estudos aplicados, formando o alicerce conceitual que orienta as recomendações do *Guia da Lilla*.

6.2.1 Desafios enfrentados ao integrar pessoas surdas no design participativo de software

A integração de pessoas surdas em processos de *design* participativo (DP) apresenta uma série de desafios relacionados à comunicação, cultura e acessibilidade das ferramentas utilizadas. Diversos estudos identificam que as barreiras de comunicação são o principal obstáculo, já que a tradução entre a Língua de Sinais e o idioma falado nem sempre é precisa, o que pode gerar ruídos de entendimento durante oficinas e reuniões colaborativas (Campos, 2019; Machado, 2020; Nascimento *et al.*, 2021; Matias *et al.*, 2022; Galvão *et al.*, 2022; Souza; Mourão, 2023;

Batista, 2024). A presença de intérpretes e o uso de tecnologias assistivas tornam-se, portanto, fundamentais para viabilizar a troca de ideias de forma equitativa entre participantes surdos e ouvintes.

Além disso, a forte cultura visual da comunidade surda demanda metodologias de *design* que valorizem representações gráficas, ícones e fluxos visuais em detrimento de explicações exclusivamente textuais ou orais (Luz *et al.*, 2019; Athayde-Oliveira, 2022; Silva, 2023). Entretanto, muitas ferramentas de *design* e prototipagem ainda não são totalmente acessíveis, o que limita a autonomia de pessoas surdas em etapas criativas e de avaliação (Oliveira; Monteiro, 2023; Silva, 2023).

Os estudos também ressaltam que a coleta e o registro de *feedbacks* detalhados são essenciais para garantir que as contribuições das pessoas surdas sejam corretamente compreendidas e incorporadas nas decisões de projeto (Luz *et al.*, 2019; Azevedo, 2021; Galvão *et al.*, 2022; Korte, 2022; Batista, 2024; Dodó *et al.*, 2025). Entretanto, limitações na tradução e a ausência de recursos visuais adequados podem distorcer ou reduzir a riqueza dessas contribuições.

Outro desafio recorrente é a variação do nível de proficiência tecnológica entre os participantes surdos, o que exige estratégias de capacitação e formação técnica para assegurar a participação plena no processo de desenvolvimento (Luz *et al.*, 2019; Silva, 2023). Finalmente, estudos como os de Dorta (2019), Godoi *et al.* (2020), Athayde-Oliveira (2022), Silva (2023), Batista (2024) destacam que o reconhecimento da cultura surda, com seus próprios valores e formas de expressão, é condição fundamental para evitar práticas de infantilização, estereotipação ou subestimação das capacidades das pessoas surdas no processo de criação de tecnologia.

Os trabalhos revisados a partir da RSL indicam que integrar pessoas surdas em processos de DP demanda mais do que ajustes técnicos — requer uma transformação metodológica que reconheça as singularidades linguísticas, culturais e perceptivas da comunidade surda como elementos estruturantes do *design de software*.

6.2.2 Características essenciais para produzir sistemas para surdos com uma boa qualidade de interação

Os estudos analisados na RSL apontam um conjunto de características fundamentais para garantir que sistemas voltados à comunidade surda apresentem boa qualidade de interação. Essas características refletem tanto aspectos de acessibilidade técnica quanto de adequação cultural e comunicacional.

Em primeiro lugar, destaca-se a **preferência por linguagem visual**, uma vez que a

Língua de Sinais é espacial e visual por natureza. Os sistemas devem priorizar ícones, vídeos e animações que transmitam significado de forma direta, reduzindo a dependência de longos blocos de texto (Campos, 2019; Dorta, 2019; Luz *et al.*, 2019; Mirzaei *et al.*, 2020; Xiong *et al.*, 2020; Azevedo, 2021; Azenkot *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2021; McHugh *et al.*, 2021; Wessling *et al.*, 2021; Athayde-Oliveira, 2022; Matias *et al.*, 2022; Lesmes *et al.*, 2022; Mokhtar *et al.*, 2022; Silva, 2023; Lieto *et al.*, 2024).

A segunda característica recorrente é a **acessibilidade multimodal**, que envolve o uso combinado de Libras, legendas, texto e recursos visuais tridimensionais. Essa abordagem amplia as possibilidades de compreensão e promove a equidade comunicacional entre usuários surdos e ouvintes (Dorta, 2019; Luz *et al.*, 2019; Dezinho, 2020; Azevedo, 2021; Ferreira *et al.*, 2021; García *et al.*, 2021; McHugh *et al.*, 2021; Matias *et al.*, 2022; He *et al.*, 2022; Kosmopoulos *et al.*, 2022; Chen *et al.*, 2023; McDonnell *et al.*, 2023; Samaradivakara *et al.*, 2024; Shitara *et al.*, 2024).

Outra característica essencial é a **facilidade de navegação**, com interfaces intuitivas, menus visuais e ícones autoexplicativos. Estudos como os de Barbosa *et al.* (2019), Paim e Prietch (2019a), Canteri *et al.* (2020), Mokhtar *et al.* (2022), Silva (2023), Batista (2024) reforçam que a estrutura visual clara e a previsibilidade dos elementos de interface aumentam significativamente a usabilidade para pessoas surdas.

Em contextos educacionais, a **promoção da educação bilíngue** — integrando Libras e português/espanhol — é apontada como uma prática essencial para o desenvolvimento linguístico e cognitivo dos alunos (Luz *et al.*, 2019; Nascimento *et al.*, 2021; Azevedo, 2021; García *et al.*, 2021; Athayde-Oliveira, 2022; Galvão *et al.*, 2022; Silva, 2023). A presença de legendas sincronizadas, vídeos instrutivos e representações visuais do conteúdo fortalece a aprendizagem e a autonomia do usuário surdo.

Por fim, a literatura destaca a importância do **feedback imediato e visual**, que substitui sinais sonoros por respostas animadas, expressões faciais, mudanças de cor e vibrações (Jain *et al.*, 2020; Mirzaei *et al.*, 2020; Lesmes *et al.*, 2022; Huang *et al.*, 2023; Shitara *et al.*, 2024; Nunes, 2025). Esses recursos tornam o sistema mais responsivo, acessível e alinhado ao modo de percepção visual da comunidade surda.

Essas características, em conjunto, reforçam a necessidade de um *design* que vá além da acessibilidade mínima — promovendo experiências interativas, engajantes e verdadeiramente bilíngues.

6.2.3 *Práticas que garantem a inclusão eficaz de pessoas surdas em equipes de desenvolvimento de software*

A inclusão efetiva de pessoas surdas em equipes de desenvolvimento de *software* depende da adoção de práticas que conciliem acessibilidade comunicacional, cultura visual e igualdade de participação. Os estudos revisados evidenciam um conjunto de boas práticas que, quando aplicadas, promovem uma colaboração mais produtiva e equitativa entre surdos e ouvintes.

A **presença de intérpretes de Libras** é apontada como requisito básico para o sucesso de reuniões, oficinas e sessões de co-criação (Luz *et al.*, 2019; Costa; Marcelino, 2020; Galvão *et al.*, 2022; Lesmes *et al.*, 2022; Prietch *et al.*, 2022; Korte, 2022; Gadiraju *et al.*, 2023). Esses profissionais facilitam o fluxo comunicativo e garantem que pessoas surdas possam expressar e compreender conceitos técnicos com clareza.

Outra prática recorrente é o uso de **ferramentas acessíveis de comunicação**, que integrem recursos de vídeo, legendas automáticas e canais textuais simultâneos. Plataformas como *Microsoft Teams* ou *Slack* têm sido exploradas em estudos de comunicação inclusiva (Chen *et al.*, 2023; Korte *et al.*, 2021; McDonnell *et al.*, 2021; McDonnell *et al.*, 2023).

Os autores também recomendam o fornecimento de **materiais visuais e documentação inclusiva**, como diagramas, vídeos e fluxos ilustrados, que auxiliam na compreensão de processos técnicos e decisões de design (Dorta, 2019; Paim; Prietch, 2019b; Korte, 2022; Prietch *et al.*, 2022). Atividades que valorizam a cultura visual da comunidade surda — como prototipagem gráfica e *design* colaborativo visual — fortalecem a participação criativa e o sentimento de pertencimento (Luz *et al.*, 2019; Matias *et al.*, 2022; Samaradivakara *et al.*, 2024).

Além disso, os estudos de Luz *et al.* (2019), Godoi *et al.* (2020), Paim e Prietch (2019a), Prietch *et al.* (2022) enfatizam a importância de **treinamentos de sensibilização cultural** para equipes ouvintes, a fim de reduzir estigmas e fomentar uma postura empática e colaborativa.

A literatura também defende a prática de **feedback contínuo e bidirecional**, em que pessoas surdas têm espaço para expressar suas percepções sobre o produto e o processo de desenvolvimento, garantindo que suas contribuições sejam incorporadas nas versões subsequentes (Barbosa *et al.*, 2019; Dezinho, 2020; Wessling *et al.*, 2021; Samaradivakara *et al.*, 2024). Por fim, a **atribuição de papéis significativos** nas equipes — como co-projetistas, avaliadores e desenvolvedores — é vista como um passo essencial para transformar a inclusão em participação efetiva (Campos, 2019; Paim; Prietch, 2019b; McHugh *et al.*, 2021; Galvão *et al.*, 2022; Prietch

et al., 2022).

Em conjunto, essas práticas representam aprendizados acumulados nos trabalhos revisados e constituem diretrizes fundamentais que devem ser consideradas na formulação e implementação do *Guia da Lilla*, garantindo que ele promova não apenas acessibilidade técnica, mas também inclusão comunicacional e cultural em todas as etapas do desenvolvimento de *software*.

Os estudos buscam reforçar que o sucesso do DP com a comunidade surda depende da criação de ambientes comunicativos visualmente ricos, da formação de equipes diversas e da valorização das especificidades culturais e linguísticas desse grupo. Esses desafios, quando superados, resultam em processos de *design* mais democráticos e em produtos mais acessíveis e culturalmente adequados — princípios que norteiam a formulação das diretrizes do *Guia da Lilla*.

6.2.4 Síntese entre fundamentos teóricos e requisitos do Guia

As análises apresentadas nas subseções anteriores consolidam as dimensões conceituais que sustentam o *Guia da Lilla*. Os desafios, características e práticas identificados na RSL e nas experiências práticas foram traduzidos em requisitos que materializam essas evidências em orientações concretas de projeto e desenvolvimento.

Os **requisitos funcionais** refletem necessidades diretamente associadas à comunicação bilíngue e à participação ativa da comunidade surda nos sistemas digitais, derivando das discussões sobre acessibilidade comunicacional e validação colaborativa. Já os **requisitos não funcionais** incorporam as dimensões técnicas e culturais da acessibilidade, assegurando conformidade com normas e qualidade perceptiva nas interfaces, conforme sugerido pelos estudos revisados. Por sua vez, os **requisitos desejáveis** ampliam o foco da acessibilidade para a inclusão plena, contemplando aspectos de engajamento, identidade e autonomia do usuário surdo.

Esses três grupos estruturam-se como a base do *Guia da Lilla*, transformando princípios teóricos em recomendações aplicáveis e verificáveis. O processo de derivação dos requisitos não se limita à reprodução das evidências da literatura: ele integra também o conhecimento empírico produzido durante o desenvolvimento da *Bilíngua*, que serviu para validar e refinar as orientações identificadas.

Dessa forma, o conjunto de requisitos que compõe o Guia constitui uma síntese entre teoria e prática, articulando evidências acadêmicas e experiência de campo em um modelo orientador voltado à criação de tecnologias bilíngues e culturalmente sensíveis à comunidade

surda.

6.3 Projeto do Guia de Recomendações

O principal resultado desta pesquisa é a elaboração do Guia da Lilla. O Guia é um produto de um processo metodológico que sintetizou diferentes fontes de conhecimento, resultando em um material cujas diretrizes são fundamentadas em quatro pilares:

- **Experiência Prática:** As recomendações derivam de aprendizados práticos da análise de toda a documentação da *startup* Bilíngua, refletindo desafios e sucessos das interações reais com a comunidade surda.
- **Fundamentação Acadêmica:** O conteúdo integra teorias e práticas de design inclusivos apoiadas na literatura e com base nos trabalhos acadêmicos do projeto relatados em Silva (2021), Silva (2021) e nos achados da RSL.
- **Requisitos Técnicos:** As diretrizes traduzem em orientações práticas os requisitos de sistemas (funcionais, não funcionais e desejáveis) que foram identificados como cruciais para a usabilidade e aceitação da tecnologia pelo público-alvo e que estão integrados no conteúdo deste Guia.
- **Conformidade e Respeito Cultural:** O Guia está em conformidade com as principais legislações e normas de acessibilidade digital (LBI, WCAG e ABNT) e suas recomendações são alinhadas ao respeito pela língua, identidade e cultura da comunidade surda.

Desta forma, o resultado final é um guia robusto que une evidências empíricas, teóricas e normativas. A versão digital que será apresentada nas próximas seções é a consolidação desses dados, uma etapa que, por sua natureza, contou com a participação direta da comunidade surda.

6.3.1 Identidade visual do Guia

Para a construção do logotipo do guia, foram considerados todo o aprendizado e materiais criados pela Bilíngua, suas pesquisas e identidade visual previamente estabelecidas. A personagem Lilla foi utilizada como foco principal junto ao nome "Guia da Lilla". A Figura 13 ilustra visualmente a aplicação da identidade visual no logotipo do Guia.

Figura 13 – Logotipo do Guia da Lilla

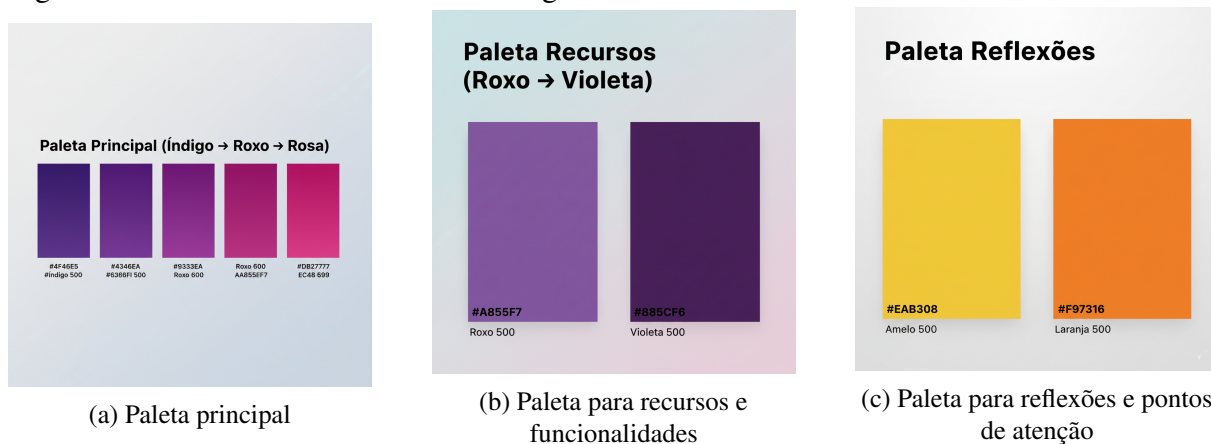


Fonte: Elaborado pelo autor

A paleta de cores do guia (Figura 14) busca expressar equilíbrio, acessibilidade e coerência visual. O fundo principal apresenta gradiente diagonal entre azul, roxo e rosa, com variações que se adaptam ao modo de exibição. No modo claro, predominam tons pastéis (#EFF6FF, #FAF5FF, #FDF2F8); no modo escuro, tonalidades translúcidas e profundas mantêm contraste e legibilidade.

A página inicial do Guia utiliza gradiente suave (#6366F1 → #A855F7 → #EC4899), acompanhado de brilho animado que percorre a tela, reforçando a noção de dinamismo e continuidade. Os ícones e elementos decorativos seguem hierarquia cromática: o troféu adota tons de índigo e roxo vibrante (#6366F1 → #9333EA), associados a destaque; a estrela (#F472B6 → #F43F5E) sugere energia e vitalidade; e o coração (#60A5FA → #06B6D4) representa leveza e empatia, compondo um conjunto visual harmônico e inclusivo.

Figura 14 – Paletas de cores utilizadas no guia



(a) Paleta principal

(b) Paleta para recursos e funcionalidades

(c) Paleta para reflexões e pontos de atenção

Fonte: Elaborado pelo autor

Os efeitos interativos, como o brilho no *hover* e o indicador de seleção, foram implementados com transparências e animações sutis, reforçando a responsividade e a sensação de fluidez da navegação. As cores adotadas no guia foram inspiradas em referências de acessibilidade visual e na simbologia associada à comunidade surda, buscando promover conforto e inclusão.

A escolha dos tons suaves de azul, roxo e rosa reflete valores de calma, empatia e identidade cultural, evitando contrastes excessivos ou estímulos visuais agressivos. Essa combinação assegura uma experiência equilibrada, acolhedora e coerente com as diretrizes de *design* acessível voltadas a pessoas surdas (LBI, ABNT, WCAG).

6.3.2 Primeira e Segunda versão textual do Guia da Lilla

As 1ª e 2ª versões textuais do Guia da Lilla, que estão disponíveis no Apêndice C, foram desenvolvidas a partir da consolidação de todo o material de pesquisa em um documento centralizado. Este material completo, que serviu como base para a elaboração e o refinamento das recomendações, está disponível para consulta pública no Guia digital¹.

6.3.3 Terceira versão digital do Guia da Lilla — Ambiente de Aprendizado Profundo

A terceira versão do guia correspondeu à transição do conteúdo textual para um formato digital interativo. Antes do desenvolvimento do guia digital propriamente dito, foi realizada uma etapa intermediária de processamento e análise dos materiais por meio da criação de um *Large Language Model (LLM)* no ambiente *Google Notebook LLM*².

Esse modelo foi configurado com um *corpus* restrito e cuidadosamente selecionado, composto por todos os materiais produzidos no âmbito da Bilíngua Hub, pelos resultados da RSL conduzida nesta pesquisa e pelas normas técnicas da ABNT relacionadas à acessibilidade, usabilidade e *design* inclusivo.

Foram utilizadas aproximadamente 113 fontes de dados, abrangendo desde os trabalhos selecionados na RSL até documentos técnicos, relatórios, artigos e materiais desenvolvidos durante o processo de criação da *startup*. O conjunto também incluiu registros de oficinas, entrevistas, reflexões de pesquisa e diretrizes de acessibilidade digital e comunicacional.

O objetivo dessa etapa foi explorar o potencial de aprendizado profundo do modelo para apoiar a compreensão, categorização e síntese dos conteúdos, permitindo identificar padrões

¹ <https://guia-recomendacoes.quixada.ufc.br/pdf-access>

² <https://notebooklm.google>

e relações entre recomendações, métodos e princípios de DP. O LLM³ teve caráter exclusivamente analítico e auxiliar, atuando como ferramenta de apoio à organização e estruturação do conhecimento, sem interferir diretamente na formulação das recomendações finais. O modelo foi executado em ambiente controlado, sem busca interna na *internet*, garantindo que o processamento limite-se ao *corpus* previamente validado e evitando possíveis vieses ou inserção de informações externas.

Com base nas versões textuais anteriores e nas análises realizadas no ambiente LLM, foi desenvolvido o **Guia da Lilla**, que materializa o conteúdo em uma interface navegável e acessível. Nessa etapa, além do texto revisado, foram incorporados elementos visuais e de interação, como ícones, ilustrações e fluxos, que refletem o processo de construção de sistemas computacionais e os princípios do DP.

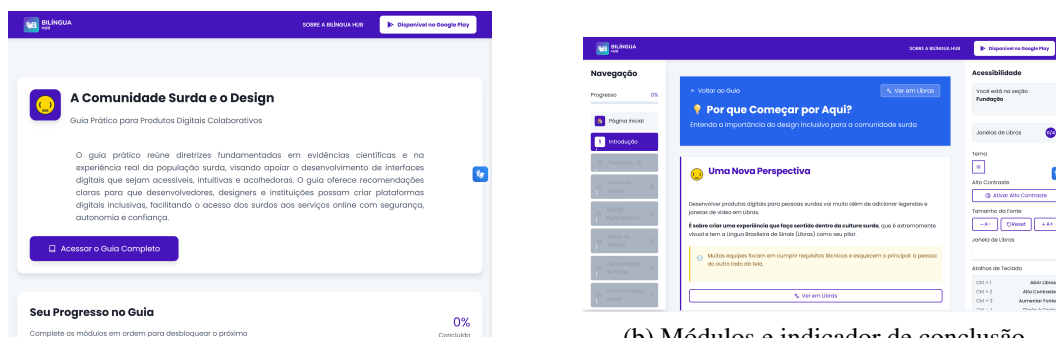
O guia digital foi projetado para permitir acesso rápido às recomendações organizadas por categorias, facilitando sua consulta por profissionais, pesquisadores e estudantes interessados em práticas de *design* inclusivo. Além disso, buscou-se integrar princípios de acessibilidade comunicacional, com uso de recursos visuais e opções multimodais que respeitam as necessidades linguísticas e culturais da comunidade surda. Assim, a terceira versão representa a consolidação final do trabalho, traduzindo o conhecimento produzido em uma ferramenta prática, interativa e disseminável. O processo de desenvolvimento do guia digital será relatado na próxima seção.

6.4 Implementação do Guia de Recomendações

A interface do Guia, conforme ilustrado na Figura 15, foi projetada para ser intuitiva. Ela apresenta um menu de navegação vertical à esquerda que exibe todos os módulos do guia, como Página Inicial, Introdução, Universo Surdo, Personas, DP, Comunicação Visual, Capacitação de Times, Ferramentas de Design, Mãos na Massa, Testes e Validação, Entregas de Produtos, Conclusão e *Checklist*. Para auxiliar o usuário, no topo do menu há um indicador de progresso que exibe a porcentagem já percorrida do conteúdo.

³ <https://notebooklm.google.com/notebook/8ac911b8-2a2a-4c8d-b537-16d703d7db5a>

Figura 15 – Telas iniciais da primeira versão digital do Guia da Lilla



(a) Tela de Apresentação do Guia.

(b) Módulos e indicador de conclusão.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na página inicial, o guia propõe uma interação para “personalizar sua jornada” solicitando o nome do usuário para criar uma experiência mais acolhedora. Adicionalmente, a interface oferece opções de acessibilidade, como a troca de tema (claro/escuro), modo de alto contraste e ajuste no tamanho da fonte, permitindo ao usuário adaptar a visualização às suas necessidades.

Cada módulo do guia apresenta um conjunto de informações organizadas de forma clara e progressiva, reunindo conceitos teóricos, exemplos práticos e diretrizes aplicáveis ao desenvolvimento de sistemas inclusivos para a comunidade surda. A estrutura modular do guia permite uma navegação intuitiva, em que cada seção aborda uma etapa específica do processo de DP, desde a compreensão do contexto sociocultural até a aplicação e validação das soluções propostas.

A seguir, são descritos detalhadamente os módulos que compõem o guia.

- **Introdução:** Apresenta o contexto e os objetivos do guia, destacando sua motivação, público-alvo e a importância do DP e da acessibilidade no desenvolvimento de produtos digitais voltados à comunidade surda.
- **Universo Surdo:** Aborda aspectos culturais, linguísticos e identitários da comunidade surda, destacando a importância da língua de sinais, da diversidade e das políticas de inclusão e acessibilidade.
- **Personas:** Apresenta perfis representativos de usuários surdos, auxiliando na compreensão de diferentes experiências, necessidades e níveis de interação com tecnologias digitais.
- **DP:** Descreve métodos e práticas de cocriação com pessoas surdas, incluindo oficinas, entrevistas e prototipação colaborativa, com foco na inclusão e na tomada de decisão compartilhada.
- **Comunicação Visual:** Reúne recomendações sobre tipografia, cores, ícones e contrastes,

orientando a criação de interfaces acessíveis, legíveis e adequadas às necessidades visuais da comunidade surda.

- **Capacitação de Times:** Enfatiza a importância da formação de equipes diversas e preparadas para atuar com acessibilidade, comunicação em Libras e práticas inclusivas de *design*.
- **Ferramentas de Design:** Indica *softwares* e plataformas que favorecem o *design* inclusivo, com suporte à prototipação acessível, legendas, simulações visuais e verificação de contraste.
- **Mãos na Massa:** Orienta a aplicação prática das recomendações, incluindo etapas de prototipação, oficinas de co-design e testes com usuários surdos.
- **Testes e Validação:** Apresenta diretrizes para avaliar a usabilidade e a acessibilidade de sistemas, considerando métricas de desempenho e *feedback* de usuários surdos.
- **Entrega de Produtos:** Traz recomendações para a entrega e manutenção de sistemas acessíveis, incluindo documentação em Libras e acompanhamento contínuo da experiência do usuário.
- **Conclusão:** Sintetiza os aprendizados e reforça o compromisso ético e metodológico com a criação de soluções digitais inclusivas e culturalmente sensíveis.

6.5 Primeira avaliação do Guia

Nesta seção, são apresentados os resultados da primeira avaliação do guia de recomendações realizada por meio de avaliação do tipo investigativa.

6.5.1 Caracterização dos Participantes e Contexto da Avaliação

A avaliação foi conduzida por meio de entrevistas semiestruturadas com o Participante 01 e o Participante 02. O Participante 01 é profissional da área de T.I., atuando como designer de experiência do usuário (*UX*) *sênior*. O Participante não possui nenhuma experiência com desenvolvimento de projetos focados em pessoas surdas. O participante avaliou seu conhecimento em Libras como "praticamente zero" e a acessibilidade dos sistemas em que trabalhou anteriormente como "regular", destacando a falta de recursos específicos e a necessidade de maior sensibilização da equipe sobre o tema.

O Participante 02 atua com pesquisa na área de acessibilidade, com experiência prévia em projetos que envolvem a comunidade surda. A avaliação foi realizada inteiramente em um dispositivo móvel (celular). Durante o uso, foram identificadas, inicialmente, algumas

questões de responsividade que dificultaram a navegação, embora tenham sido superadas para a conclusão da análise. Os participantes não participaram das sessões seguintes, nas quais contribuíram significativamente para os ajustes do Guia, antes que fossem entregues aos demais participantes, conforme relatado nas sessões seguintes.

6.5.2 *Resultados da Avaliação Investigativa*

A análise das entrevistas revelou percepções gerais sobre a experiência de uso e pontos específicos que representam oportunidades de melhoria para o Guia. A análise do Participante 02 corroborou pontos da avaliação anterior e, devido à sua experiência, aprofundou-se em questões de conteúdo e identidade visual, fornecendo recomendações estratégicas.

6.5.2.1 *Impressões Gerais e Pontos Positivos*

De modo geral, a percepção dos Participantes 01 e 02 sobre o guia foi positiva, destacando os seguintes pontos:

1. **Experiência de Uso:** A interação com o guia foi classificada como "boa" e majoritariamente intuitiva.
2. **Estrutura e Conteúdo:** A disposição sequencial das informações foi elogiada por sua abordagem didática, sendo descrita como "meio *gamificado*" e semelhante a uma "aula sobre DP e acessibilidade para surdos".
3. **Recursos Visuais e Funcionais:** As apresentações coloridas foram bem recebidas, e os recursos interativos, como o link para as recomendações e a opção de áudio, funcionaram adequadamente e sem instabilidade.
4. **Representação por Avatares:** Os avatares foram interpretados de forma neutra, como "avatares de jogo", não gerando problemas de representação para o participante.

6.5.2.2 *Pontos de Confusão e Oportunidades de Melhoria*

Apesar da avaliação positiva, a análise investigativa revelou pontos de confusão e oportunidades de melhoria cruciais para o refinamento do guia:

1. **Sobrecarga Cognitiva:** A tela inicial foi apontada como uma fonte de "dificuldade cognitiva" e "certo impacto" devido à alta densidade de informações apresentadas simultaneamente.
2. **Fluxo e Organização do Conteúdo:** O participante relatou uma sensação de estranheza com a organização de algumas seções, questionando se o posicionamento de certas infor-

mações estava ideal.

3. **Clareza de Elementos Específicos:** Foi sugerido que a legenda do vídeo em Libras com a frase "qual seu nome" poderia ser mais clara.
4. **Representação Visual de Dados:** Na seção de prototipagem, a similaridade visual dos *cards* foi um problema. A diferenciação de acessibilidade, baseada apenas no tamanho de uma barra de progresso, foi considerada pouco eficaz, fazendo a interface parecer uma "escolha de cor para compra".
5. **Desconexão de Contexto:** A menção às ações da *startup* Bilíngua foi percebida como uma quebra de contexto em relação ao foco principal no usuário surdo.
6. **Conexão Narrativa:** Foi sugerida a inclusão de fotos e nomes das personas nos exemplos práticos para criar uma conexão narrativa com as pessoas apresentadas no início do guia, tornando a experiência mais humana e contextualizada.
7. **Inclusão do VLibras:** Foi adicionado o *plugin* do VLibras⁴ como uma solução de acessibilidade paliativa. Embora a tradução automática não seja ideal, ela serviria como um recurso imediato para os vídeos que ainda não possuem tradução humana, ampliando o acesso ao conteúdo.
8. **Crítica ao Uso de Avatares:** O participante P02 explicou que, de modo geral, a comunidade surda não gosta de avatares para tradução, pois eles não conseguem traduzir textos grandes de forma otimizada e a qualidade da sinalização é inferior à de um intérprete humano. No entanto, ele ressaltou que, apesar das limitações, é importante ter o recurso disponível como uma alternativa de acessibilidade, reforçando a ideia de múltiplas formas de acesso.

6.5.3 Nova Versão do Guia e Transição para a Segunda Avaliação

Com base nos resultados detalhados obtidos nas avaliações individuais, uma nova versão do Guia digital foi desenvolvida para incorporar as sugestões de melhoria. Nesta subseção, são apresentadas as principais correções e alterações implementadas, que visaram solucionar os pontos levantados por ambos os participantes.

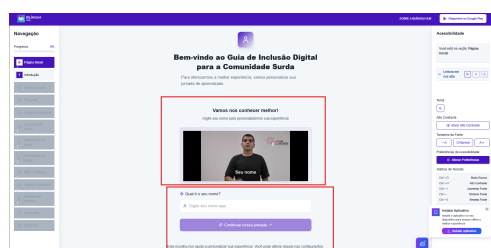
O Guia da Lilla⁵ inicia com uma tela solicitando que o usuário insira seu nome para personalizar sua experiência com as próximas funcionalidades. Ao inserir o nome, o usuário é levado a uma segunda opção que personaliza sua experiência (Figura 16). Ao selecionar a opção "Sou Surdo", as funcionalidades de Leitura de texto por áudio desaparecem, habilitando

⁴ <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>

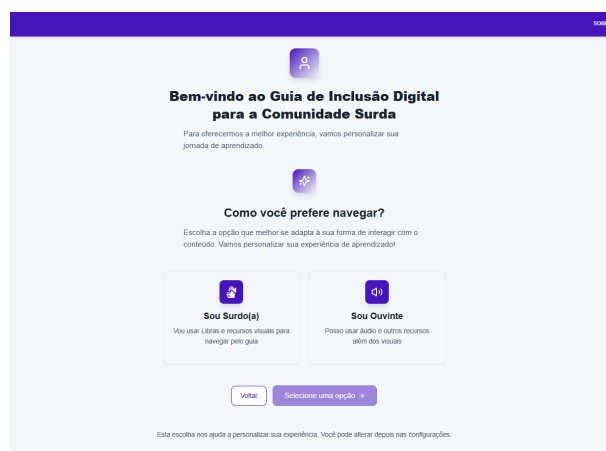
⁵ <http://guia-recomendacoes.quixada.ufc.br>

então o Vlibras. Caso a opção de “Sou Ouvinte” seja selecionada, a leitura de texto por áudio é habilitada.

Figura 16 – Telas iniciais da nova versão digital do Guia da Lilla



(a) Tela de Apresentação após validação com vídeo em Libras

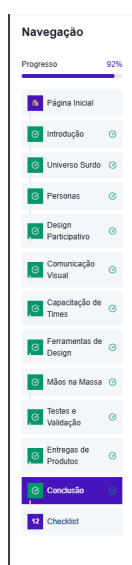


(b) Tela de personalização de conteúdo.

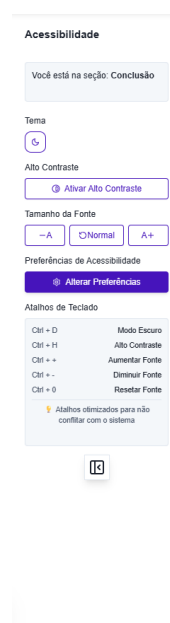
Fonte: Elaborado pelo autor

Essa funcionalidade de leitura de texto por áudio foi pensada para usuários com mobilidade reduzida ou baixa visão, que interagem por meio do teclado ou de dispositivo de apoio. Ainda nessa tela estão disponibilizados também controles de acessibilidade por meio de um menu de acessibilidade e de navegação. O menu de navegação orienta e conduz o usuário nas diferentes seções disponibilizadas no Guia. A barra de acessibilidade possui um conjunto de funcionalidades que estão focadas em auxiliar o usuário (Figura 17).

Figura 17 – Menus de navegação e acessibilidade



(a) Menu de navegação lateral

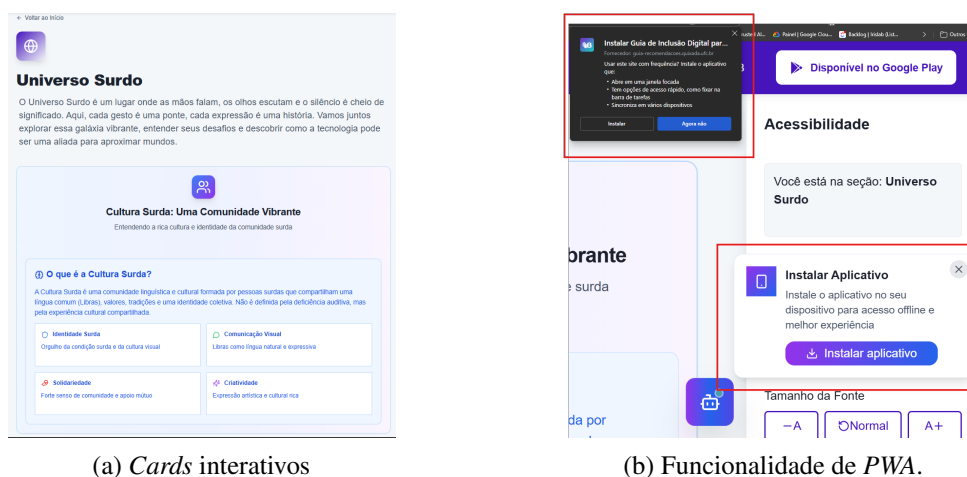


(b) Menu de acessibilidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Na barra de acessibilidade é possível o usuário controlar a reprodução da leitura do conteúdo e ver em tempo real cada texto que está sendo lido. Além disso, é possível alterar o tema do guia para o modo "escuro e/ou noturno", ativar o alto contraste, aumentar e diminuir o tamanho da fonte, utilizar os atalhos do teclado para utilização no guia. Os comandos disponíveis não conflitam com os comandos nativos do navegador do usuário. Além disso, há um botão para “Alterar Preferências”, sendo possível alternar as opções iniciais selecionadas (Sou Surdo/Sou Ouvinte).

Figura 18 – Funcionalidades extras do Guia da Lilla



(a) Cards interativos

(b) Funcionalidade de PWA.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os cards (Figura 18) constituem um dos elementos centrais da interface do Guia de Recomendações, tanto do ponto de vista funcional quanto pedagógico. Além de destacarem conteúdos específicos, cada card corresponde a um módulo do Guia e atua como um componente interativo que sintetiza um tema fundamental. Sua função é organizar o conteúdo em blocos modulares, facilitando a compreensão gradual e a navegação estruturada pelo material.

Entre as principais funções do Guia, destacam-se:

- **Organização modular:** cada módulo reúne um conjunto temático de informações, permitindo que o usuário explore o conteúdo por pares coerentes e autossuficientes;
- **Navegação sequencial:** a disposição dos módulos segue uma ordem lógica do conhecimento introdutório às etapas mais complexas, reforçada visualmente pela progressão dos cards.
- **Elementos de gamificação:** o design estimula o avanço e a sensação de progresso, permitindo ao usuário visualizar claramente quais etapas já foram concluídas e quais ainda estão por explorar.

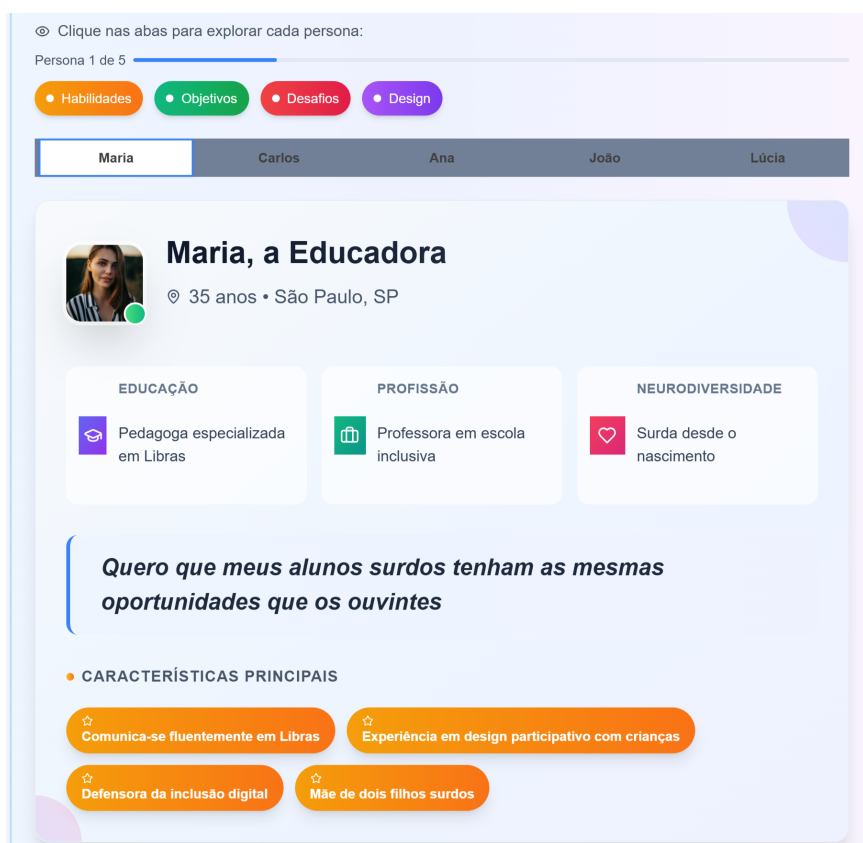
A estrutura também reflete uma concepção cognitiva ao aprendizado visual, especi-

almente adequada ao público surdo. A apresentação em grade dos *cards*, em vez de uma lista textual linear, reduz a sobrecarga de leitura e torna a navegação mais intuitiva. Ícones, cores e pequenas animações contribuem para criar associações visuais, favorecendo a memorização e o reconhecimento rápido dos temas.

O módulo Personas apresenta um conjunto de perfis representativos construídos a partir da análise e sistematização de dados coletados junto à comunidade surda e partindo de referências como o *Neurodiversity Design System*⁶.

Esses perfis têm como propósito auxiliar o processo de DP, garantindo que as decisões de projeto estejam sempre ancoradas nas reais necessidades, desafios e motivações das pessoas surdas que utilizam ou potencialmente utilizarão o sistema. Cada persona sintetiza informações sobre habilidades, objetivos, desafios e necessidades de *design*, organizadas de modo visual e acessível, conforme ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Representação das personas do Guia da Lilla



Detalhes de uma persona

Fonte: Elaborado pelo autor

O módulo inicia contextualizando o papel das personas no processo de concepção participativa: elas não são personagens fictícios, mas sim representações de usuários reais

⁶ <https://neurodiversity.design>

que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento do Guia. Assim, funcionam como ferramentas cognitivas e comunicacionais, capazes de manter o foco da equipe de *design* nas demandas concretas da comunidade surda, evitando decisões baseadas em suposições ou estereótipos.

Cada persona foi elaborada para representar diferentes perfis e contextos de uso, refletindo a diversidade sociocultural e linguística da comunidade surda. Entre elas, destaca-se Maria, uma educadora surda, pedagoga especializada em Libras, que atua em uma escola inclusiva. Suas principais habilidades incluem a fluência em Libras, a experiência em práticas colaborativas e a defesa da inclusão digital. Seu principal objetivo é criar experiências educacionais visualmente acessíveis e culturalmente relevantes para estudantes surdos.

Entretanto, enfrenta desafios como a escassez de ferramentas digitais adequadas e a resistência de alguns profissionais à implementação de recursos acessíveis. Para ela, as necessidades de *design* envolvem interfaces com forte componente visual, *feedback* não auditivo e uma navegação intuitiva que priorize a clareza e a organização das informações.

As demais personas - Carlos, Ana, João e Lúcia - ampliam o escopo representativo do módulo, abordando diferentes realidades e níveis de proficiência em Libras, experiências tecnológicas e contextos de atuação. Essa pluralidade permite que o Guia considere desde usuários com alta familiaridade digital até aqueles que enfrentam barreiras de acesso, promovendo uma abordagem mais inclusiva e empática no desenvolvimento das interfaces.

Além da apresentação das personas, o módulo oferece orientações práticas sobre como utilizá-las durante o processo de *design*. São indicadas, por exemplo, as etapas em que elas devem ser consultadas, tanto na concepção inicial quanto na testagem de protótipos e na validação das soluções junto à comunidade surda. O texto também reforça que as personas devem ser compreendidas como entidades dinâmicas, sujeitas a atualizações contínuas, à medida que novas pesquisas e interações com o público revelam outras perspectivas e necessidades.

A sequência organizacional acompanha a metodologia instrucional proposta pelo Guia, que se baseia em fluxo contínuo de aprendizagem: conhecer -> co-criar -> aplicar -> validar. Dessa forma, o *design* não apenas estrutura o conteúdo, mas também reforça a lógica pedagógica e participativa que fundamenta todo o projeto.

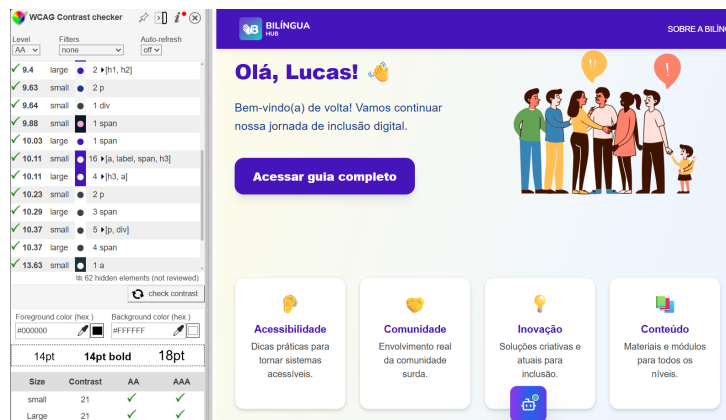
O guia foi desenvolvido seguindo princípios de *design* inclusivo e acessível, com bases nas diretrizes do próprio guia:

- **Alt text / aria-labels:** todos os ícones e imagens possuem descrições textuais, garantindo a acessibilidade via leitores de tela (Figura 20).
- **Alto Contraste:**(uso de cores com contraste adequado entre fundo e texto (requisito

WCAG 2.1)).

- **Feedback visual:** animações suaves, destaque de foco ao navegar com teclado (*outline* visível).
- **Sem dependência sonora:** toda a informação relevante está expressa visualmente (texto, ícone, cor, movimento).

Figura 20 – Componentes de Acessibilidade



(a) Check de contraste seguindo as normas do WCAG



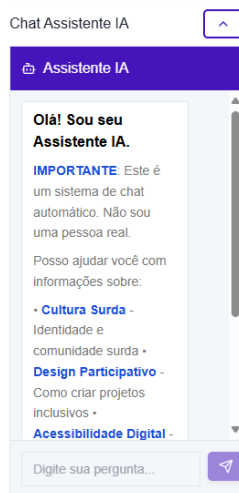
(b) Atributo ALT de descrição das imagens do Guia

Fonte: Elaborado pelo autor

O *chat* disponível no Guia da Lilla (Figura 21) atua como um canal de suporte integrado à interface, permitindo que o usuário interaja com o sistema em tempo real. Tecnicamente, ele funciona como um assistente digital baseado em uma interface de mensagens flutuante, que utiliza requisições assíncronas por meio da tecnologia de Inteligência Artificial *Gemini*⁷ para fornecer respostas imediatas.

⁷ <https://gemini.google.com>

Figura 21 – *Chat* personalizado para o Guia



Fonte: Elaborado pelo autor

Seu propósito é oferecer ajuda contextual, orientando sobre o uso dos módulos, explicando conceitos e sugerindo caminhos de navegação dentro do Guia. Além disso, o *chat* adota um *design* acessível, com foco na legibilidade, contraste adequado e comunicação direta, visando atender tanto usuários surdos quanto ouvintes.

Todos os elementos apresentados até aqui, incluindo a estrutura dos módulos, os *cards* interativos, o *chat* de apoio e o conjunto de personas, compõem a primeira etapa de concepção e desenvolvimento do Guia.

Essa fase precede o segundo momento de avaliação do material, no qual o Guia foi submetido à análise para aplicação prática, avaliação de sua usabilidade, acessibilidade e aderência aos princípios do DP. Na próxima seção, serão apresentados os resultados obtidos durante essa etapa avaliativa, bem como as melhorias implementadas a partir dos *feedbacks* coletados, visando o aperfeiçoamento contínuo do Guia.

6.6 Segunda avaliação Guia

Nesta seção, são apresentados os resultados da aplicação prática do Guia no contexto do desenvolvimento da Plataforma de Gestão da Secitece, realizados ao longo de cinco sessões de DP. Cada encontro foi conduzido de acordo com os princípios metodológicos descritos anteriormente, com o objetivo de observar, na prática, a efetividade do Guia como ferramenta de apoio à cocriação e à inclusão de diferentes perfis de participantes no processo de *design*.

Todo o material gerado durante as sessões - incluindo registros visuais, protótipos, anotações e produtos intermediários - é detalhado nesta Seção, acompanhado da identificação dos níveis e perfis de participação observados, evidenciando como o Guia contribuiu para fomentar o

engajamento colaborativo entre os envolvidos. Ressalta-se que todas as reuniões ocorreram de forma *online*, por meio da plataforma *Google Meet*⁸.

6.6.1 Resultados da primeira sessão de DP

Na primeira sessão de DP, os participantes tiveram a oportunidade de se apresentar com as câmeras ligadas, promovendo um primeiro contato e criando vínculos essenciais para a continuidade das sessões seguintes. Os temas discutidos concentraram-se em aspectos de acessibilidade em projetos de tecnologia, estimulando reflexões sobre boas práticas e desafios enfrentados no desenvolvimento de sistemas inclusivos.

O início da sessão apresentou alguns imprevistos logísticos, como o não comparecimento do intérprete inicialmente contratado, o que ocasionou um atraso de aproximadamente 47 minutos em relação ao horário previsto. Apesar desse contratempo, os participantes compartilharam suas experiências profissionais e formações, destacando suas contribuições para a comunidade surda e a importância da inclusão digital.

Durante o restante da sessão, foram abordados os desafios de desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda, assim como as dificuldades enfrentadas pela Secitece na acessibilidade de seus sistemas, levantando preocupações relacionadas à usabilidade e transparência. Observou-se um alto índice de engajamento, com interações ativas e contribuições significativas ao longo das discussões. Entretanto, a definição de próximos passos claros foi considerada limitada, uma vez que muitas observações não resultaram em ações imediatamente acionáveis.

Apesar da duração da reunião ter excedido a média prevista, o sentimento geral dos participantes foi positivo, refletindo um ambiente colaborativo e motivador e com foco na inclusão da comunidade surda nas decisões de *design*. A sessão foi conduzida pelos Participantes P01 e P02, com apoio técnico do coordenador, que garantiu apenas o acesso à ferramenta *Mentimeter*⁹ e a distribuição de links, sem interferir nas decisões ou ações dos participantes.

Nessa etapa, foi possível criar uma persona que representa a pessoa surda na Plataforma de Gestão. A Figura 22 ilustra a persona desenvolvida, que passou a servir como referência para orientar o *design* do sistema, garantindo que suas funcionalidades atendam às necessidades e características do público surdo.

⁸ <https://meet.google.com/landing>

⁹ <https://www.mentimeter.com/pt-BR>

Figura 22 – *Persona* criada durante a Sessão

Fonte: Elaborado pelo autor

Foram coletadas informações essenciais para consolidar o perfil da persona, incluindo idade, escolaridade, profissão, motivações, dificuldades e relação com tecnologia. A partir disso, foi possível definir um perfil consistente e representativo, que incorpora tanto a visão da comunidade surda quanto as recomendações do Guia.

A persona criada durante a segunda sessão de DP foi denominada Beatriz e tem como perfil principal o de uma empreendedora e agricultora autônoma, com 30 anos e cursando ensino superior. Beatriz concilia suas atividades de negócio com práticas ligadas ao campo, representando um usuário surdo que precisa de soluções digitais funcionais, acessíveis e que apoiem sua rotina profissional e pessoal.

As descrições da persona criada, são:

– **Metas da persona:**

- Finalizar cursos e obter certificados para aprimoramento profissional.
- Aprender novos métodos e transformar ideias em negócio.
- Adquirir habilidades práticas que facilitem o dia a dia.
- Expandir seus conhecimentos em Libras, Matemática e empreendedorismo.

– **Objetivos e Barreiras:** Beatriz enfrenta desafios relacionados à falta de acessibilidade em Libras nos sistemas digitais, dificuldades de interação com ouvintes devido à ausência de intérpretes, barreiras na usabilidade dos sistemas (como fluxo confuso e pouca clareza) e falta de informações claras e acessíveis online.

- **Motivações:** Sua principal motivação é adquirir conhecimentos que agreguem valor ao trabalho, participando de cursos de empreendedorismo, descobrindo novas tecnologias que apoiem suas práticas profissionais e aprimorando a comunicação por meio do aprendizado de Libras.
- **Relação com a Tecnologia:** Beatriz utiliza a *internet* e redes sociais (*WhatsApp, Facebook, YouTube*) de forma cotidiana, possui conhecimento intermediário de informática, consegue realizar chamadas de vídeo mesmo em português básico e faz uso diário de ferramentas digitais como celular, computador básico e relógio digital.

Durante a sessão, o Guia da Lilla foi avaliado, e foram coletadas sugestões de melhorias, especialmente no que diz respeito às informações das personas já existentes, para que se adequassem ao roteiro da sessão. Também foi possível identificar os níveis de participação de cada participante, permitindo observar o engajamento de todos no processo colaborativo.

A sessão gerou *feedbacks* iniciais sobre acessibilidade, destacando áreas da plataforma que precisam de aprimoramento. Comentários como: **P04-** Por meio de interpretação: "*Está agradecendo, diz que entendeu que, de fato, acontecem alguns problemas na tecnologia, na acessibilidade. [...] Em particular, eu estou gostando... parece que ainda falta mais acessibilidade, essa é a realidade, mas o caminho é esse...*" - comentário de apreciação pelo processo, com crítica construtiva sobre a necessidade de ampliar acessibilidade; **P04 e P05:** "*Eu gostei bastante de participar, pois isso mostra uma valorização da participação do surdo no desenvolvimento de ferramentas... A acessibilidade não é apenas propor soluções sem identificar ou investigar junto aos usuários quais são suas necessidades... achei muito importante e proveitosa minha participação na pesquisa aqui com vocês.*" D- reconhecimento do valor do processo participativo e sugestão metodológica para investigação conjunta.

Os participantes confirmaram a importância da construção de um perfil de usuário surdo como referência para o desenvolvimento de soluções mais inclusivas. Com os resultados obtidos, foi definido que os próximos passos incluem a apresentação da persona finalizada e a realização de uma imersão em *design*, visando adaptar o conteúdo e melhorar a acessibilidade das telas da plataforma.

6.6.2 Resultados da terceira sessão de DP

A terceira sessão de DP marcou um avanço importante na consolidação das recomendações do Guia e na integração efetiva da comunidade surda no processo de desenvolvimento da Plataforma de Gestão. Antes da realização desta sessão, a Plataforma já se encontrava em

processo de *redesign*, conduzido pela equipe técnica da Secitece, com o objetivo de aprimorar aspectos de usabilidade, hierarquia de informação e clareza visual. A sessão, portanto, não iniciou o redesenho, mas representou um momento de convergência entre esse processo técnico e as diretrizes de acessibilidade e comunicação bilíngue propostas no Guia, permitindo a integração efetiva dos resultados do *design* participativo à versão final da plataforma.

O principal objetivo desta etapa foi validar a persona Beatriz, criada na sessão anterior, e avaliar o protótipo da plataforma em sua nova fase de desenvolvimento, com foco na navegação, acessibilidade e clareza das informações apresentadas. A sessão foi conduzida pelos participantes P01 e P02.

Durante a sessão, os participantes revisitaram o perfil da persona Beatriz — uma empreendedora e agricultora surda —, reconhecendo-a como um símbolo representativo da comunidade usuária do sistema. A partir dessa análise, reforçou-se a importância de assegurar autonomia e compreensão plena nas interações do sistema, especialmente nos processos de inscrição e consulta de informações.

A equipe apresentou inicialmente a primeira versão do protótipo da plataforma (Figura 23), desenvolvida antes da aplicação das recomendações do Guia. Essa versão serviu como base de comparação para identificar barreiras de acessibilidade e usabilidade, revelando fluxos confusos, ausência de elementos em Libras e falta de hierarquia visual.

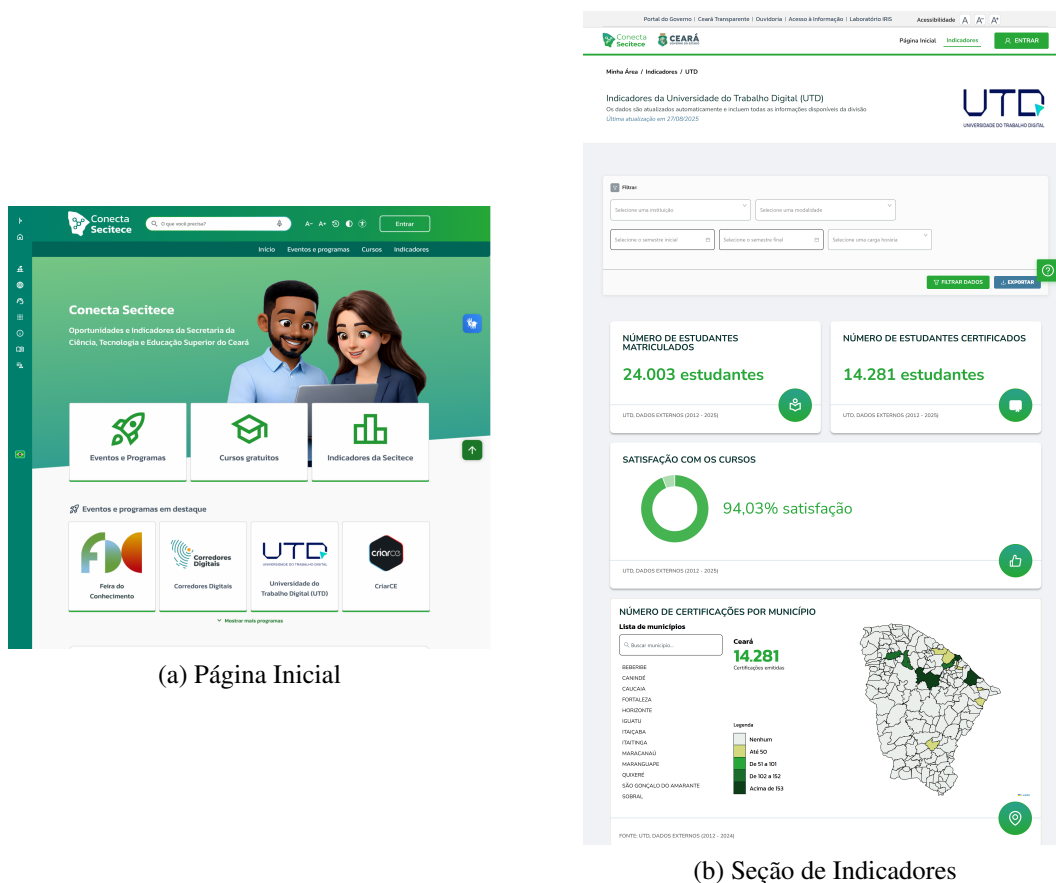
Figura 23 – Primeira versão da plataforma antes da aplicação das recomendações do Guia



Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, os participantes exploraram a segunda versão do protótipo, já redesenhada com base nas orientações do Guia e nas contribuições coletadas nas sessões anteriores (Figura 24). Essa nova versão apresentou melhorias significativas, como organização mais clara do fluxo de inscrição, melhor legibilidade de textos e botões e inclusão de ícones e espaços destinados a vídeos em Libras, tornando a experiência mais acessível e intuitiva.

Figura 24 – Segunda versão da plataforma após as melhorias de *design* participativo e acessibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor

Entre os principais resultados observados nesta sessão, destacam-se:

- A percepção de que o fluxo de inscrição ainda exigia simplificação, para garantir que pessoas surdas pudessem preencher o formulário de forma autônoma, sem depender de intérprete.
- A sugestão de inclusão de vídeos em Libras ao lado das perguntas do formulário, para garantir compreensão integral das instruções.
- A valorização da integração do VLibras no Guia, reconhecida como um passo importante, embora os participantes tenham reforçado a necessidade de vídeos gravados em Libras no lugar do *avatar* digital.
- A confirmação da importância da persona Beatriz como elemento orientador das decisões

de *design*, servindo como parâmetro de referência para futuras melhorias de acessibilidade.

Os participantes também ressaltaram que o Guia tem se mostrado uma ferramenta clara e intuitiva, com estrutura em etapas que facilita a compreensão do processo participativo. Foram observadas pequenas necessidades de ajustes visuais — como contraste e legibilidade de texto —, mas o conteúdo foi considerado acessível e relevante para orientar o desenvolvimento inclusivo da plataforma.

A equipe definiu como próximos passos o teste direto da plataforma por parte dos participantes, em ambiente de demonstração, com o objetivo de validar a experiência real de navegação, inscrição e consulta de indicadores. Essa atividade permitiu mensurar a efetividade das melhorias implementadas e avaliar o impacto das recomendações do Guia no processo de cocriação de sistemas acessíveis para a comunidade surda.

Embora a Plataforma de Gestão já estivesse passando por um processo prévio de *redesign*, a terceira sessão de DP foi decisiva para alinhar esse redesenho às diretrizes do Guia e às contribuições da comunidade surda. A integração entre ambos os processos resultou em uma versão final mais inclusiva, com melhorias perceptíveis na experiência de uso, na clareza das informações e na adequação cultural. Além disso, as observações feitas nesta etapa contribuíram para atualizar o próprio Guia, reforçando seu caráter dinâmico e colaborativo como instrumento de apoio à cocriação de tecnologias acessíveis.

6.6.3 Resultados da quarta sessão de DP

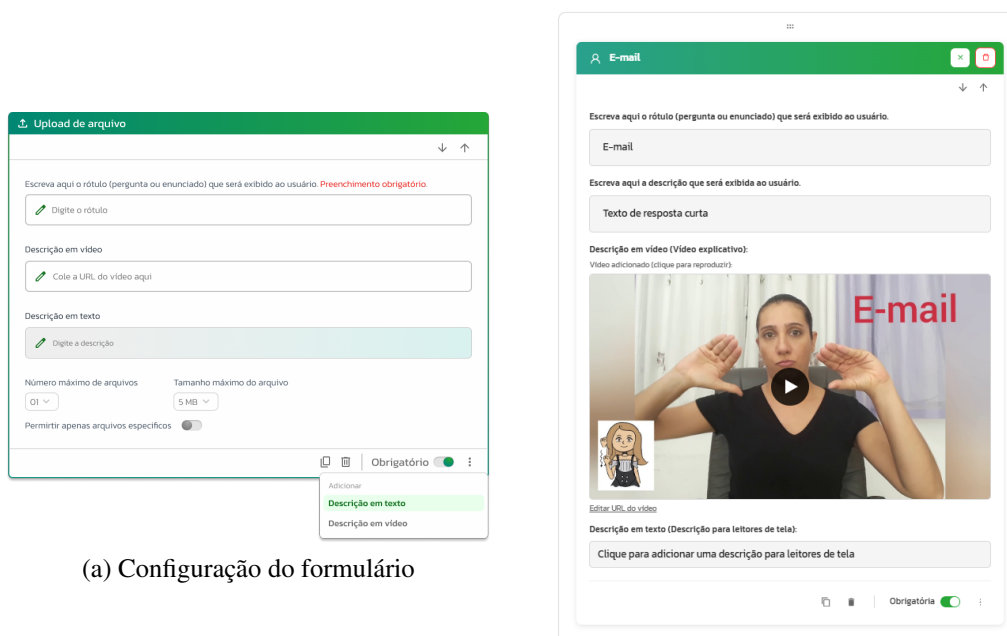
A quarta sessão de Design Participativo possibilitou validar e aprimorar o Guia de Recomendações, confirmando sua relevância como instrumento de apoio à construção de soluções digitais acessíveis e bilíngues. Durante a observação, foi evidenciado que o Guia cumpriu um papel essencial ao orientar o processo de co-criação entre participantes surdos e ouvintes, servindo como referência direta para o aprimoramento da Plataforma de Gestão.

Entre os principais resultados, destaca-se a inclusão da funcionalidade de vídeo e descrição em Libras nos formulários digitais cadastrados pelos órgãos públicos. Essa atualização foi incorporada ao Guia como uma nova recomendação prática, garantindo que cada texto com grandes quantidades de caracteres possa conter um vídeo explicativo em Libras e uma breve descrição textual acessível ao cidadão que faz o uso de leitores de tela.

A Figura 25 (a) apresenta a tela de configuração da descrição e do vídeo em Libras - ambiente de gestão destinado aos órgãos responsáveis pelo cadastro dos formulários. Já a Figura 25 (b) ilustra a versão visual para o cidadão, onde o vídeo em Libras é exibido ao lado do campo

de resposta, permitindo que o usuário compreenda o conteúdo da pergunta sem depender de tradução externa.

Figura 25 – Módulo de configuração de formulário para inscrições em cursos da UTD



(a) Configuração do formulário

(b) Configuração do formulário com vídeo

Fonte: Elaborado pelo autor

Essas melhorias foram integradas às diretrizes que estão documentadas no Guia, e que passou a incluir instruções detalhadas sobre:

1. A importância da tradução de materiais textuais em Libras;
2. O uso de vídeos autênticos, gravados por pessoas surdas e/ou intérpretes de Libras;
3. E o posicionamento adequado dos elementos visuais na interface, preservando a clareza e a hierarquia informacional.

Essas atualizações reforçam o compromisso do Guia com a acessibilidade linguística e comunicacional, consolidando-o como um instrumento dinâmico, continuamente aperfeiçoado a partir das práticas observadas nas sessões de DP.

Como resultado direto desse processo, a nova versão redesenhada da Plataforma de Gestão já está sendo utilizada de forma interna e será disponibilizada em breve para o público geral. O *design* do módulo de formulário dinâmico está sendo incorporado à Plataforma CEGOV, anteriormente denominada Ceará Digital.

A integração garantirá que os órgãos públicos estaduais possam utilizar o módulo de formulários acessíveis, configurando campos com vídeos em Libras e descrições, enquanto o cidadão cearense passará a acessar e responder aos serviços ofertados por meio do novo ambiente inclusivo do CEGOV, fundamentado nos resultados obtidos durante as sessões de

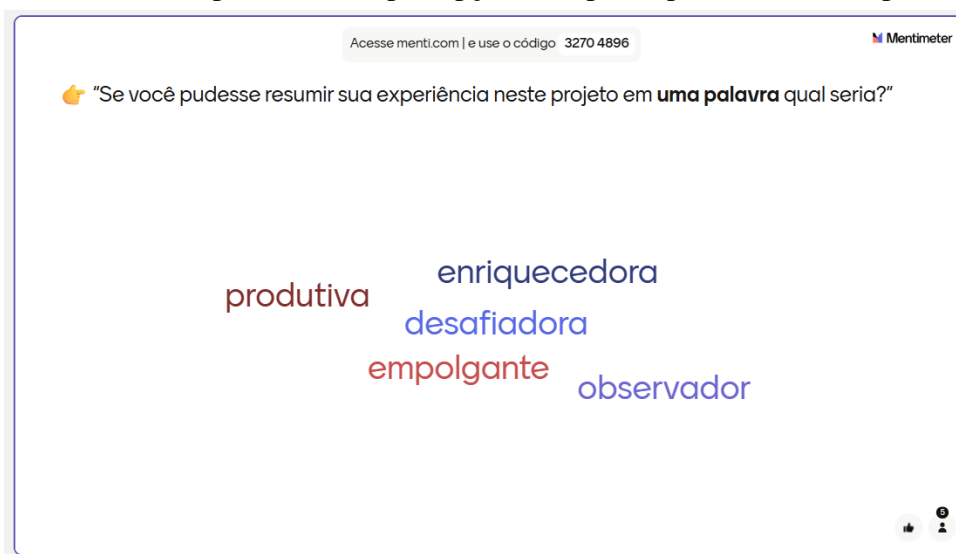
Design Participativo e nas interações descritas por Dodó *et al.* (2025).

6.6.4 Revisão e Entrevista: Resultados da última sessão de DP:

A última sessão de Design Participativo teve como objetivo avaliar o processo vivenciado ao longo das etapas anteriores, discutir os aprendizados obtidos e refletir sobre o impacto do projeto tanto na construção do Guia de Recomendações quanto na evolução da Plataforma Conecta Secitece. A atividade foi conduzida por meio de dinâmicas no *Miro* e no *Mentimeter*, permitindo um ambiente colaborativo e visual para a expressão das percepções dos participantes.

Logo no início da sessão, foi proposta uma reflexão sobre os sentimentos que representavam a experiência coletiva no projeto. As respostas geraram uma nuvem de palavras que sintetizou o clima positivo da jornada, destacando termos como “produtiva”, “enriquecedora”, “desafiadora”, “empolgante” e “observador” (Figura 26).

Figura 26 – Nuvem de palavras com percepções dos participantes sobre a experiência no projeto



Fonte: Elaborado pelo autor

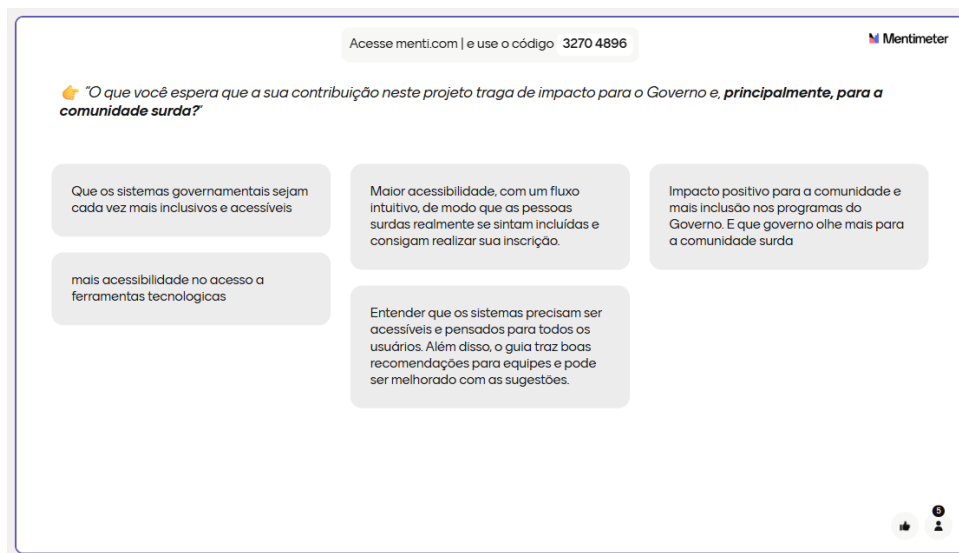
Essa diversidade de percepções demonstrou envolvimento ativo e satisfação com o processo de cocriação, reforçando o caráter colaborativo do *design* participativo. Quando questionados sobre o impacto esperado do projeto para o Governo e, principalmente, para a comunidade surda, as respostas foram unânimes em destacar a necessidade de ampliar a acessibilidade e a inclusão digital. Essas percepções estão representadas na Figura 27.

Um dos participantes surdos comentou: “*Espero que os sistemas governamentais sejam cada vez mais inclusivos e acessíveis*”. Outro participante complementou, destacando o papel da usabilidade no processo de inclusão: “*Maior acessibilidade, com um fluxo intuitivo, de*

modo que as pessoas surdas realmente se sintam incluídas e consigam realizar sua inscrição.”

Houve ainda comentários sobre o impacto social da pesquisa, reforçando a necessidade de uma postura mais empática do poder público: *“Impacto positivo para a comunidade e mais inclusão nos programas do Governo. Que o Governo olhe mais para a comunidade surda.”*

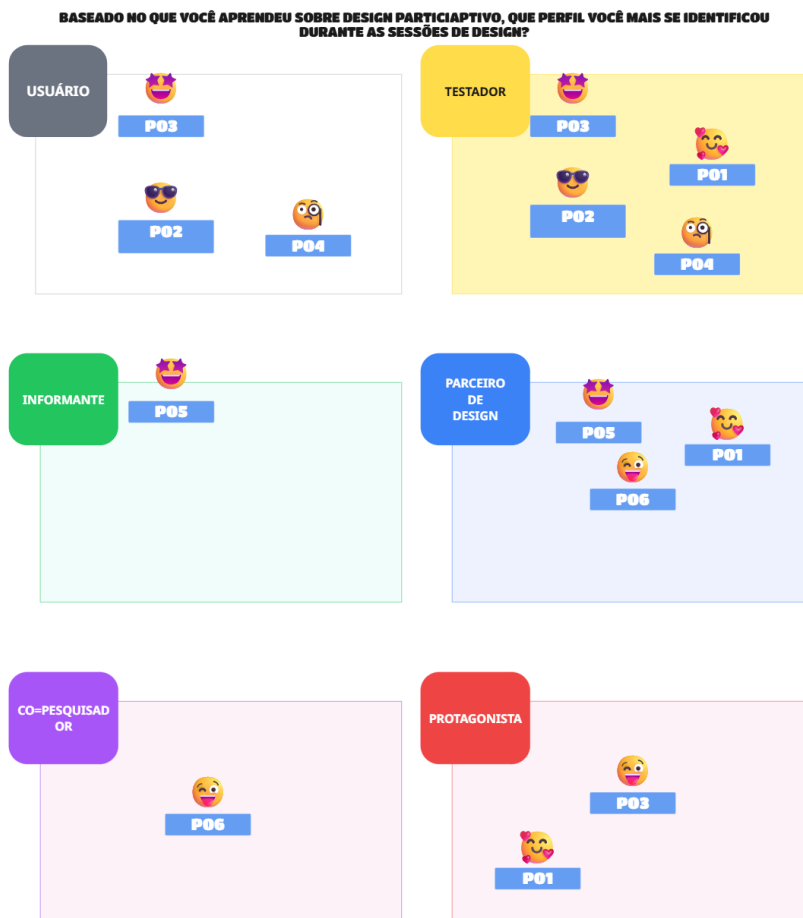
Figura 27 – Expectativas sobre o impacto do projeto para o Governo e a comunidade surda



Fonte: Elaborado pelo autor

Durante o exercício de autoavaliação, realizado no *Miro*, os participantes reconheceram os papéis desempenhados ao longo do processo - como *usuário(a)*, *informante*, *co-pesquisador(a)* e *protagonista* - (Figura 28). Essa reflexão revelou o amadurecimento conceitual em relação ao *design* participativo, evidenciando uma compreensão mais profunda sobre corresponsabilidade e colaboração.

Figura 28 – Perfis de engajamento e papéis assumidos durante as sessões de *design* participativo



Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, foi realizada a avaliação do Guia utilizado para orientar as sessões de DP. Os relatos indicaram que o Guia desempenhou papel essencial para organizar e tornar o processo mais compreensível. Um dos participantes afirmou:

“O Guia me ajudou a entender o que é o design participativo e a seguir as etapas com mais segurança.”

Apesar do reconhecimento positivo, também surgiram sugestões de aprimoramento, especialmente relacionadas à necessidade de incorporar Libras como linguagem complementar ao texto escrito:

“O Guia é bom, mas poderia ter vídeos em Libras explicando cada parte para quem prefere aprender visualmente.”

Com base nesses *feedbacks*, decidiu-se incluir nas próximas versões do Guia vídeos e descrições em Libras, assegurando que o material atenda plenamente às necessidades da comunidade surda.

Com base nas avaliações coletadas, observou-se que o Guia cumpriu seu papel de orientar e tornar o processo de desenvolvimento mais compreensível para os participantes. As percepções expressas foram, em sua maioria, positivas, destacando a clareza, a completude e a utilidade do material. Um dos participantes afirmou que *“O guia está bem completo, e ajuda a entender tanto as etapas de criação como os aspectos da cultura surda”*. Outro complementou que *“O guia foi fundamental, sem dúvidas. Claro e objetivo, foi extremamente útil para facilitar todo o processo”*.

Também foi mencionado que *“O guia foi construído para ser um passo a passo para o desenvolvimento de sistemas, desde uma introdução sobre o universo surdo, até as melhores ferramentas para a criação, testes, validação e entrega de produtos. Isso fica bem claro ao longo do processo”*, evidenciando o potencial didático do material. Ainda, um participante destacou que *“Ajudou a entender o que é o design participativo”*, o que demonstra o caráter formativo e reflexivo do Guia.

Apesar da boa aceitação geral, alguns apontamentos revelaram dificuldades relacionadas à navegação e à clareza visual de certos elementos da interface. Um dos comentários enfatizou que *“em algumas partes do site, a cor pode confundir, pois não fica claro onde clicar para seguir para a etapa seguinte; poderia ficar verde onde deveria clicar”*. Outros participantes relataram que *“a navegação estava um pouco confusa, mas já foi corrigida”* e que *“algumas páginas só apresentam o conteúdo ao clicar em um card, como na seção “Mãos na Massa”*”. Essas observações indicam oportunidades de melhoria na usabilidade, especialmente no que diz respeito à sinalização de interações e à consistência visual dos componentes.

Entre as sugestões de aprimoramento, destacou-se a necessidade de incorporar vídeos em Libras, reforçando o compromisso com a acessibilidade comunicacional e a inclusão da comunidade surda. Também foi sugerido que *“o guia é bem interativo, mas pode se tornar cansativo para quem prefere um formato mais linear e em texto corrido”*, o que evidencia a importância de oferecer múltiplas formas de interação, respeitando diferentes perfis de aprendizagem.

Quando questionados sobre a acessibilidade do Guia, os participantes reconheceram avanços significativos, sobretudo pela presença de recursos visuais e funcionais. Foram apontados como aspectos positivos *“ter uma barra de acessibilidade lateral”*, *“o aumento de fonte”*, e *“a leitura em voz alta e a barra de navegação com barra de progresso”*. Um dos participantes destacou que *“sem dúvidas, a barra de acessibilidade é algo de extrema importância”*, enquanto

outro ressaltou que *“a barra de acessibilidade e os componentes bem posicionados”* facilitaram a interação com o conteúdo.

Ainda assim, surgiram sugestões para aperfeiçoar a experiência de acessibilidade. Alguns participantes mencionaram que *“não entenderam como funcionam os atalhos do teclado”* e relataram *“dificuldade em retirar o contraste de tela”*. Outros sugeriram que *“a barra de acessibilidade poderia ser exibida sem a necessidade de rolagem, facilitando a visualização de todas as opções disponíveis, como os atalhos”*, além de apontarem a necessidade de ajustes na *“organização do menu de acessibilidade”* e nos *“atalhos de acessibilidade”*.

Na etapa de avaliação da **Plataforma Conecta Secitece**, os participantes destacaram avanços expressivos em termos de acessibilidade, clareza e estética da interface. A identidade visual e a organização das informações foram amplamente elogiadas, refletindo a evolução do sistema em direção a uma experiência mais intuitiva e agradável. Como relataram alguns participantes, *“A identidade visual está bonita e bem organizada; ficou mais simples de entender como usar o sistema”*, e *“Gostei das cores, da clareza e da organização das informações. Está mais acessível visualmente.”*

Essas percepções positivas também se manifestaram em outros comentários, que ressaltaram aspectos como o *design*, a disposição dos elementos e a estrutura lógica das páginas. Um dos participantes observou que *“A página inicial está bem estruturada, da forma como foi dividida em eventos/programas, cursos e indicadores. E o formulário também, em bloco de perguntas”*, enquanto outro destacou *“a clareza e objetividade do sistema. Fica simples saber como e quais atividades são realizadas”*. Houve ainda quem apontasse que o sistema está *“bem simplificado e com elementos bem posicionados”*, evidenciando a atenção da equipe de *design* à usabilidade e à estética.

No entanto, apesar dos avanços, os participantes foram unânimes ao afirmar que o sistema ainda não alcança a plena inclusão da comunidade surda. A principal demanda identificada foi a incorporação de vídeos e legendas em Libras diretamente nas interfaces públicas e nos formulários de inscrição. As falas a seguir ilustram essa necessidade recorrente: *“Vídeo em Libras ou app VLibras”*, *“Vídeos em Libras na interface do cidadão”*, e *“Vídeo em Libras e descrição nos campos do formulário/indicadores”*. Essa ênfase na presença da Libras demonstra a importância da comunicação visual e bilíngue para garantir o acesso equitativo às informações.

Quando questionados sobre a implementação de suas sugestões, as respostas revelaram diferentes percepções sobre o estágio atual de desenvolvimento do sistema. Um participante comentou que *“acessou ontem, mas não percebeu mudanças”*, enquanto outro esclareceu que *“o*

protótipo, ainda estamos trabalhando na adição de legenda em texto e vídeo". Houve também o reconhecimento de que "as melhorias ainda estão sendo desenvolvidas, mas as sugestões estão sendo levadas em consideração para tal". Um dos avaliadores observou avanços pontuais, mencionando que "*a página de indicadores possui uma apresentação para cada card*", o que indica progresso na adoção de práticas de comunicação mais acessíveis.

De modo geral, as contribuições dos participantes reafirmam o valor do processo de *design* participativo, permitindo que as melhorias na Plataforma Conecta Secitece avancem de forma colaborativa e sensível às necessidades comunicacionais da comunidade surda. Essa etapa reforça o compromisso do projeto com a construção de soluções verdadeiramente inclusivas, que vão além da acessibilidade técnica e contemplam também a acessibilidade linguística e cultural.

Durante a última sessão, os comentários finais dos participantes evidenciaram não apenas a satisfação com o percurso realizado, mas também o impacto humano e formativo do processo. Desenvolvedores e colaboradores ouvintes relataram que a experiência possibilitou um contato mais profundo com a cultura surda, contribuindo para uma compreensão mais ampla sobre a importância da inclusão comunicacional nos sistemas digitais. Uma das participantes destacou que "*Foi muito legal trazer um outro foco e um outro olhar para o projeto, acho que vai enriquecer muito o que a gente está fazendo e as pessoas, os usuários, a comunidade surda que vai ganhar com isso*", enquanto outro desenvolvedor afirmou que se tratou de "*uma experiência pessoal e profissional enriquecedora*".

Os participantes surdos, por sua vez, ressaltaram a relevância de serem reconhecidos como protagonistas no processo de desenvolvimento, e não apenas como usuários finais. Um deles observou que "*isso mostra uma valorização da participação do surdo no desenvolvimento de ferramentas que têm a comunidade surda como foco, pois acessibilidade não é apenas propor soluções sem investigar junto aos usuários quais são suas necessidades*", evidenciando a essência dialógica e colaborativa do *design* participativo.

Os intérpretes também compartilharam percepções sobre o aprendizado adquirido, reconhecendo a importância de processos que promovam o encontro entre diferentes perspectivas linguísticas e culturais. Uma delas afirmou que "*A comunidade surda muitas vezes fica de fora de alguns processos, e é essencial que esteja participando, pois isso valoriza o conhecimento, a identidade e a cultura que são tão próprias da comunidade surda*".

Esta última sessão evidenciou o amadurecimento coletivo dos participantes e consolidou o impacto prático do processo de DP. Além de orientar as atualizações no Guia, o *redesign* da interface pública e dos formulários foi bem avaliado, e precisam estar disponíveis para o cidadão utilizar considerando as aplicações acessíveis abordadas anteriormente.

6.7 Resultados das entrevistas individuais após sessões de DP

A seguir, são descritos os resultados consolidados das entrevistas individuais realizadas com os participantes após o DP realizado. As entrevistas tiveram como objetivo avaliar a experiência dos participantes com a metodologia de DP, a interação com a comunidade surda e a eficácia do “Guia da Lilla” e o processo de DP percorrido no contexto do Guia e da Plataforma de Gestão da Secitece.

Experiência Geral com o Design Participativo: Para a maioria dos participantes ouvintes, esta foi a primeira experiência direta com a metodologia de DP, especialmente envolvendo a comunidade surda. A percepção geral foi extremamente positiva, sendo descrita como uma atividade de grande valor. Um(a) participante relatou: *“Foi algo assim de fato novo, eu nunca tinha participado de algo nesse sentido”*, classificando a experiência como *“algo muito enriquecedor”*, e ainda acrescenta: *“Gostei bastante de participar. Me senti bastante integrado(a), no caso, todo o processo.”*

Mesmo para participantes com experiência prévia em *design*, o contexto específico tornou o processo bastante único. Há afirmações como: *“Eu acho que foi muito positivo, né? [...] foi diferente porque a gente estava pensando nas necessidades de um outro público. Em tornar mais acessível para um outro público”*.

O papel Estruturador do Guia da Lilla: O Guia foi constantemente citado como uma ferramenta fundamental para o sucesso do processo, fornecendo a estrutura e o embasamento necessários. Os participantes destacaram a importância do embasamento teórico fornecido: *“Tem toda aquela parte prévia das histórias dos surdos, da comunidade surda, das personas [...] eu tive todo aquele estudo para fazer todo aquele levantamento teórico para entender como é a identidade surda”*. Nesta fala, um dos(as) participantes relata a experiência e dificuldade encontradas no período em que estava conduzindo seu trabalho de dissertação com o público surdo em um outro contexto. É relatado que se existisse um Guia anterior, seu trabalho poderia ter sido mais objetivo e/ou ter poucos problemas, no que diz respeito à seleção e condução das atividades com a comunidade surda.

Desafios da Facilitação e do Ambiente Remoto: Os participantes que atuaram na condução relataram desafios específicos, principalmente relacionados à adaptação da comunicação no ambiente remoto. Há descrições como: *“Bem desafiador”*, mencionando *“Àquele processo de adaptação no começo”* com intérpretes de libras.

Houve apontamentos relacionados ao formato virtual, que impôs limites à interação: *“Eu sinto que o remoto, querendo ou não, distancia um pouco o contato que a gente tem com o*

surdo”. Foi percebido que, diferentemente do presencial, havia um atraso nas respostas: “*A gente fazia uma pergunta, aí alguém não respondia ou demorava a responder*”. Quando questionados se o problema estava ligado ao remoto, a confirmação foi: “*Sim, acho que sim*”.

Atividades de Maior Engajamento: Houve um consenso claro sobre quais atividades geraram maior participação e engajamento. A criação da persona e a sessão de prototipação do *Figma* foram as mais destacadas.

- **persona:** Há relatos como: “*Na criação da persona, acho que não só eu, todo mundo participou de forma mais efetiva*”, considerando-a uma das atividades “*mais interessantes e inclusivas*”. Houve elogios também em relação à criação da persona Beatriz, que foi destacada como um dos pontos altos do processo.
- **Prototipação:** P04 relata que a “*modelagem no Figma é a mais interessante. Você vê o sistema e dá sugestões*”. P01 também apontou o momento em que “*a gente mostrou as telas no Figma*” como um dos principais momentos.

Feedback e Sugestões de Melhoria para o Guia: Os participantes forneceram sugestões diretas para o aprimoramento do Guia da Lilla, focadas principalmente na usabilidade e em recursos de acessibilidade:

- **Menu de Acessibilidade:** Os participantes notaram a dificuldade de uso do menu flutuante de acessibilidade, sugerindo melhorias na navegação. P02 mencionou “*a questão daquele scroll que podia ter, das opções que tem lá no menu de acessibilidade*”. P01 e P04 fizeram críticas semelhantes sobre a falta de visibilidade ou a necessidade de rolagem do menu.
- **Formato do Conteúdo:** P04 sugeriu uma alternativa ao layout baseado em *cards*, expressando uma preferência pessoal: “*eu gosto de ler o texto mais linear*”.
- **Recursos (IA e Mídia):** O *chat* com Inteligência Artificial integrada ao Guia não foi muito utilizado. P01 relatou: “*A parte da I.A, eu não consegui interagir muito com ela*”, e P03 afirmou: “*O recurso de IA eu tentei utilizar uma vez, mas ele não me ajudou muito*”. Além disso, foi sugerido “*Mais vídeos também eu acho que poderiam ser úteis*”.
- **Versão Mobile:** P01, ao testar a responsividade, notou que “*só para o mobile [...] algumas coisas que ainda estão quebradas*”. Isso sugere que ainda há problemas de organização de componentes e elementos na *interface*.

Percepção de Impacto e Contribuição: Ao final do processo, os(as) participantes relataram sentir que suas contribuições foram ouvidas e incorporadas. P02 afirmou: “*Eu acho que tudo o que a gente apontou foi de fato levado em consideração*”. P03 também confirmou: “*Sim, com certeza. Principalmente na persona.*”

O impacto mais significativo relatado foi a mudança de mentalidade em relação

ao desenvolvimento de sistemas. O processo de DP destacou a importância de projetar com o usuário, e não apenas para o usuário. P02 refletiu: “*A gente tem que englobar, de fato, outras pessoas, [...] todos os tipos de pessoas*”, e concluiu: “*A gente percebe que os pequenos detalhes são altamente importantes*”.

P03 resumiu o impacto do Guia e do DP na prática de desenvolvimento, contrastando com o padrão do mercado: “*Muitos sistemas [...] acho a maioria, 99% são feitos não pensados desde a concepção do público surdo, [...] Porque a base do guia é desde a raiz da construção daqueles sistemas, ser incorporado isso*”. P01 expressou a esperança de que o resultado final seja a inclusão: “*que as pessoas não sejam excluídas dessas iniciativas*”.

A Tabela 11 demonstra a aplicação da taxonomia de ??) e revela a fluidez dos papéis assumidos pelos participantes ao longo do processo de DP. A análise indica que o envolvimento não se restringiu a um nível único; os mesmos indivíduos transitaram por diferentes funções dependendo da fase da pesquisa.

Em etapas de avaliação, como no teste de usabilidade do Guia (1ª Avaliação) e dos protótipos da plataforma (3ª Sessão), atuaram como **Testadores (T)** e **Informantes (I)**, fornecendo dados sobre o uso e percepções sobre os artefatos.

Tabela 11 – Papéis desempenhados no *design* participativo

Fases	Etapas	U	T	I	PD	CP	P
1ª Avaliação do Guia (Investigativa)	Avaliação de usabilidade e conteúdo (P01, P02)		X	X			
	1ª Sessão: Discussão e levantamento de requisitos						X
2ª Avaliação do Guia (Sessões de DP)	1ª Sessão: Co-criação da persona (Beatriz)				X	X	
	3ª Sessão: Teste e avaliação de protótipos (v1 e v2)	X	X	X			
	4ª Sessão: Co-criação de funcionalidade (Vídeos em Libras)				X	X	
	5ª Sessão: Reflexão e autoavaliação do processo			X			X
Avaliação Final (Pós-DP)	5ª Sessão: Avaliação do Guia da Lilla			X			
	5ª Sessão: Avaliação da Plataforma Conecta	X	X	X			
	Entrevistas individuais finais			X			

U=usuário; T=testador; I=informante; PD=parceiro de *design*; CP=co-pesquisador; P=protagonista

O DP mostrou seu valor central ao permitir que esses participantes se tornassem **Parceiros de Design (PD)** e **Co-pesquisadores (CP)** em momentos de ideação, como na co-criação da persona (1ª Sessão) e na definição de novas funcionalidades (4ª Sessão). Nesses momentos,

eles contribuíram com suas vivências para moldar ativamente o produto. A metodologia mostrou-se eficaz a ponto de os participantes se autoavaliarem como **Protagonistas (P)** na sessão final, refletindo sobre o processo como um todo. Essa progressão de papéis evidencia que o DP foi essencial para construir uma colaboração genuína, onde as pessoas envolvidas tiveram agência direta nas decisões de *design*.

7 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo propor um guia de recomendações para apoiar o uso do DP em contextos de desenvolvimento de sistemas voltados à comunidade surda, considerando os aspectos linguísticos, culturais e comunicacionais que caracterizam esse público. O trabalho partiu de uma RSL, que permitiu mapear metodologias e lacunas existentes nas abordagens voltadas à acessibilidade bilíngue, e evoluiu por meio de uma experiência prática conduzida na *startup* Bilíngua, cuja trajetória contribuiu metodologicamente para a formulação e validação do guia. O processo culminou na aplicação do Guia da Lilla em um estudo de caso com a comunidade surda, possibilitando observar seu uso em um contexto real de desenvolvimento de sistemas.

Revisitando as Questões de Pesquisa:

- **QP01: Como desenvolver sistemas de maneira eficaz e eficiente para a comunidade surda, assegurando sua participação ativa durante todo o processo de desenvolvimento, respeitando as especificidades comunicacionais e os regionalismos da Libras?**

A pesquisa demonstrou que o desenvolvimento eficaz para a comunidade surda depende intrinsecamente da adoção do Design Participativo (DP) como eixo central da metodologia. A eficácia advém da colaboração direta, que permite identificar e endereçar as especificidades comunicacionais desde o início. A aplicação prática no desenvolvimento da Plataforma de Gestão da Secitece evidenciou que assegurar a participação ativa requer estratégias adaptadas, como o uso de intérpretes de Libras qualificados, ferramentas visuais colaborativas (ex.: *Figma*, *Miro*, *Mentimeter* e outros) e um planejamento que considere as dinâmicas da comunicação mediada, especialmente em ambientes remotos.

O respeito às especificidades se traduziu na co-criação de artefatos (como a proto persona Beatriz) e funcionalidades (como vídeos em Libras nos formulários) que refletem as necessidades e a cultura visual dos participantes. Embora os regionalismos da Libras tenham sido reconhecidos como importantes, a abordagem prática focou mais nos aspectos comunicacionais gerais e na estrutura do DP, indicando uma área para aprofundamento futuro. A eficiência do processo, embora potencialmente impactada pela necessidade de mediação comunicacional, é compensada pela maior adequação e aceitação do produto final, reduzindo retrabalho e barreiras de uso. O Guia da Lilla consolida essas práticas em um roteiro metodológico.

- **QP02: Como apoiar desenvolvedores na integração significativa da participação da comunidade surda, considerando variações linguísticas e culturais, ao longo do processo de desenvolvimento de sistemas?** O principal instrumento desenvolvido para apoiar as equipes de desenvolvimento foi o Guia da Lilla. Este guia atua como um recurso prático e metodológico que visa capacitar e orientar desenvolvedores, *designers* e outros profissionais na aplicação do DP com a comunidade surda. O apoio se concretiza através de: (1) Contextualização: Apresentação de informações sobre a cultura surda, a Libras e as normas de acessibilidade; (2) Estruturação Metodológica: Organização do processo de DP em etapas claras e modulares, desde a análise situacional até a validação, alinhadas ao ciclo de vida de *software*; (3) Diretrizes Práticas: Incorporação de requisitos funcionais (RF), não funcionais (RNF) e desejáveis (RD) extraídos da RSL, traduzindo-os em recomendações aplicáveis (ex: priorização visual, *feedback* não sonoro); (4) Ferramental: Sugestão de ferramentas de *design* e comunicação acessíveis.

A avaliação do Guia pelos participantes das sessões de DP confirmou sua utilidade em tornar o processo mais compreensível e estruturado, funcionando como um "mapa" para a condução das atividades. O Guia, portanto, serve como a ponte entre os princípios do DP e a prática diária das equipes de desenvolvimento.

O objetivo geral deste trabalho foi propor, aplicar e avaliar um guia de recomendações para o desenvolvimento de *softwares* voltados para pessoas surdas, considerando a qualidade da interação e a participação ativa nas diversas etapas do desenvolvimento. A análise dos trabalhos relacionados (Capítulo 3) revelou um cenário no qual existiam guias focados em normas técnicas e instrumentos de avaliação específicos, mas ainda havia uma lacuna na existência de um guia abrangente que integrasse, de forma prática e avaliada, o DP com a comunidade surda ao longo de todo o ciclo de Engenharia de *Software*.

Diferentemente de guias voltados apenas a padrões técnicos (Nunes, 2025) ou a grupos específicos, como crianças surdas (Galvão *et al.*, 2022; Korte, 2022), o Guia da Lilla apresenta uma estrutura mais ampla e adaptável, capaz de orientar equipes mistas no desenvolvimento de diferentes tipos de sistemas. Sua aplicação prática demonstrou a viabilidade de unir o DP e a Engenharia de *Software* desde as fases iniciais, reforçando o valor da inclusão participativa no processo de desenvolvimento tecnológico.

Em relação à metodologia, ela se mostrou adequada, pois permitiu articular a pesquisa aplicada com a prática participativa. A experiência da *startup* Bilíngua serviu como base

empírica e de aprendizado, revelando caminhos para a cocriação com pessoas surdas e para o uso de estratégias comunicacionais acessíveis. Essa vivência tornou o guia mais sensível às dinâmicas reais de desenvolvimento e contribuiu para fortalecer a dimensão prática da pesquisa.

Durante a execução do estudo de caso, diversos desafios emergiram, evidenciando a complexidade de realizar atividades participativas com a comunidade surda em contextos reais. O principal obstáculo foi o recrutamento e a gestão de múltiplas agendas, já que muitos participantes tinham compromissos profissionais ou acadêmicos que coincidiam com os horários das sessões. Houve também dificuldades iniciais na mediação linguística, incluindo a ausência do intérprete em uma das primeiras reuniões, o que comprometeu a comunicação e levou à decisão de contar, nas sessões seguintes, com dois intérpretes em sala, garantindo maior fluidez e continuidade na tradução entre Libras e Português. Além disso, problemas técnicos como instabilidade de *internet*, assincronismo entre áudio, vídeo e sinalização e o uso de dispositivos móveis dificultaram a interação, tornando necessário o uso preferencial de computadores nas reuniões seguintes.

Essas dificuldades geraram aprendizados importantes sobre a gestão e preparação das sessões de Design Participativo. Destacou-se a relevância de enviar antecipadamente os materiais aos intérpretes, possibilitando-lhes preparar o vocabulário técnico, e de enviar lembretes prévios aos participantes, facilitando o planejamento pessoal e a presença nas atividades. Outro ponto relevante foi a inclusão de momentos de pausa e descontração durante sessões longas, o que reduziu a fadiga e promoveu engajamento e trocas mais espontâneas. Essas práticas se mostraram essenciais para o sucesso das etapas seguintes e para o aprimoramento do processo colaborativo entre pessoas surdas e ouvintes.

A observação do uso do Guia da Lilla em um contexto real permitiu compreender como ele apoia equipes em diferentes fases da Engenharia de *Software*, especialmente nas etapas de especificação de requisitos, análise de necessidades e validação de soluções, nas quais a participação ativa das pessoas surdas é determinante. O caráter iterativo e incremental das atividades propostas no guia mostrou-se eficaz para incorporar *feedbacks* contínuos e promover adaptações em tempo real, fortalecendo o papel da comunidade surda como coautora do processo de desenvolvimento.

Embora tenham sido observadas limitações como o número reduzido de participantes, as restrições de tempo e as dificuldades técnicas, a metodologia empregada e o guia proposto se mostraram consistentes e promissores. Caso o estudo fosse repetido, manter-se-iam os mesmos princípios participativos, com a recomendação de ampliar o número de iterações e diversificar o perfil dos participantes para aumentar a abrangência dos resultados.

As contribuições deste trabalho podem ser categorizadas em primária e secundária:

- **Contribuição Primária:** O Guia da Lilla trata-se de um artefato metodológico concreto, apresentado em formato digital e interativo, que oferece um conjunto estruturado de recomendações para o desenvolvimento de sistemas computacionais com a participação ativa da comunidade surda. Sua originalidade reside na combinação de: (a) base empírica (experiência da Bilíngua), (b) fundamentação teórica (RSL), (c) foco prático (requisitos e diretrizes aplicáveis) e (d) processo de validação através de aplicação real e avaliação por múltiplos *stakeholders*, incluindo pessoas surdas. Ele serve como um recurso tangível para equipes que buscam implementar o DP de forma mais eficaz e inclusiva.
- **Contribuição Secundária:**
 1. **Insights sobre a aplicação do DP no Setor Público:** A aplicação do Guia no desenvolvimento da Plataforma de Gestão da Secitece/CEGOV gerou aprendizados sobre os desafios e potenciais do DP em contextos governamentais, como a importância do engajamento contínuo e a superação de barreiras burocráticas ou logísticas.
 2. **Melhorias na Plataforma de Gestão:** O processo de DP, orientado pelo Guia, resultou diretamente em aprimoramentos de acessibilidade e usabilidade na plataforma real, notavelmente a concepção e implementação da funcionalidade de vídeos em Libras e descrições textuais em formulários dinâmicos, que estão sendo integradas ao portal CEGOV. Isso demonstra o impacto prático da metodologia e do guia.
 3. **Consolidação de Conhecimento:** A RSL realizada (Capítulo 5) e a análise dos trabalhos relacionados (Capítulo 3) contribuem para o estado da arte ao mapear desafios, práticas e metodologias no cruzamento entre IHC, Engenharia de *Software* e a comunidade surda.

7.1 Trabalhos Futuros

Com base nos resultados e limitações identificados, sugerem-se as seguintes direções para trabalhos futuros:

1. **Ampliar a Aplicação e Avaliação do Guia da Lilla:** Aplicar o guia em diferentes contextos de desenvolvimento (outros tipos de *software*, equipes com diferentes perfis, setor privado) e com uma amostra maior e mais diversificada de participantes surdos para validar e refinar suas recomendações, aumentando sua generalização.
2. **Aprimorar o Conteúdo do Guia:** Incorporar mais exemplos práticos, estudos de caso e, crucialmente, adicionar vídeos explicativos em Libras para cada seção ou recomendação

principal, atendendo ao *feedback* dos participantes e tornando o próprio guia mais acessível.

3. **Investigar a Comparação Remota vs. Presencial:** Realizar estudos comparativos aplicando o DP com a comunidade surda em ambientes remotos e presenciais para entender melhor as diferenças nas dinâmicas de comunicação, colaboração e engajamento.
4. **Explorar Tecnologias Emergentes:** Investigar como tecnologias como Inteligência Artificial (reconhecimento de sinais, tradução automática), Realidade Aumentada/Virtual podem ser integradas ao processo de DP ou aos sistemas desenvolvidos para melhorar a acessibilidade e a interação para a comunidade surda.
5. **Aprofundar a Questão dos Regionalismos:** Desenvolver estratégias ou funcionalidades dentro de sistemas (ou no próprio Guia) que abordem explicitamente a variação linguística e os regionalismos da Libras, possivelmente através de dicionários colaborativos georreferenciados como sugerido por Machado (2020).
6. **Melhorar a Interface e Funcionalidades do Guia:** Endereçar os pontos de usabilidade levantados na avaliação, como a navegação no menu de acessibilidade e a responsividade em dispositivos móveis.

Esta pesquisa busca reafirmar a importância do Design Participativo como abordagem metodológica indispensável para o desenvolvimento de sistemas computacionais que atendam genuinamente às necessidades da comunidade surda. A elaboração e avaliação do Guia forneceram um instrumento prático para apoiar equipes de desenvolvimento nesse processo colaborativo e também evidenciaram os benefícios tangíveis da cocriação na construção de soluções mais acessíveis, usáveis e culturalmente relevantes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. da S.; FERREIRA, S. B. L.; VEIGA, V. S. de O.; MONTEIRO, I. T.; SILVEIRA, D. S. da; RAPOSO, A. B. Novas estratégias comunicativas como fator de qualidade na interação de surdos em um sistema organizacional. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Anais [...]**. Manaus: SBC, 2013. p. 122–131. Acesso em: 5 nov. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17060, acessibilidade em aplicativos de dispositivos móveis**: requisitos de projeto, desenvolvimento e avaliação. Rio de Janeiro, 2022. 33 p. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=510800>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17225**: acessibilidade em conteúdo e aplicações web: requisitos. Rio de Janeiro, 2025. 69 p. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- ATHAYDE-OLIVEIRA, I. A. **Jogo digital matemático bilíngue para estudantes surdos: um sistema simbólico predominantemente visual**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), São Paulo, 2022.
- AZENKOT, S.; HANLEY, M. J.; BAKER, C. M. How accessibility practitioners promote the creation of accessible products in large companies. **Proceedings [...]**, ACM, v. 5, n. CSCW1, p. 1–27, 2021.
- AZEVEDO, D. K. S. d. **Concepção e desenvolvimento de um software educativo para apoio no processo da alfabetização bilíngue pela criança surda**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2021.
- BARBOSA, P.; AMORIM, P.; FERREIRA, S. B. L. Augmented reality and museum accessibility: a case study to support hard of hearing people. In: **Anais [...]**. Vitória: SBC, 2019. p. 1–10.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. d. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 448 p. ISBN 978-85-352-3447-3. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=qk0skwr_cewC. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BARONAS, J. E. d. A. **Pedagogy of linguistic variation**: for a teaching free of linguistic prejudices. 202 p. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uel.br/jspui/handle/123456789/27171>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- BATISTA, N. L. **Arte e cultura para pessoas surdas**: uma releitura acessível e interativa da exposição “Bestiário Nordestino”. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Quixadá, 2024.
- BAUMAN, H.-D. L. (Ed.). **Open Your Eyes**: deaf studies talking. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2008.
- BONSIEPE, G. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Blucher, 2012. 168 p. ISBN 978-85-212-0697-2. Disponível em: https://www.blucher.com.br/design-como-pratica-de-projeto_9788521206972. Acesso em: 20 jan. 2026.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**: dispõe sobre a língua brasileira de sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em: 20 jan. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**: regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade. Brasília, DF: [S. n.], 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 20 jan. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 5 de agosto de 2009**: promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, DF: [S. n.], 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 20 jan. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**: institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 11 set. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2026.

BRITTO, T. C. P. **GAIA**: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo. 257 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/8683>. Acesso em: 20 jan. 2026.

CAMPOS, M. L. C. **Recomendações pedagógicas para desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem, construcionistas, para surdos**. 185 p. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Sistemas) – Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, 2019.

CANTERI, R. d. P.; GARCÍA, L. S.; FELIPE, T. A. A web authoring tool for the generation of adventure Educational Games for Deaf Children. In: **HCI International 2020–Late Breaking Papers: Universal Access and Inclusive Design**. [S. l.]: Springer, 2020. p. 65–75.

CHEN, S.; KIRST, D.; WANG, Q.; HUANG, Y. Exploring Think-aloud Method with Deaf and Hard of Hearing College Students. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2023. p. 1757–1772.

CORRADI, J. A. M. **Ambientes informacionais digitais e usuários surdos**: questões de acessibilidade 2007. 214 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2007.

COSTA, C.; MARCELINO, L. Games user research with deaf students: research design and preliminary results. In: **Proceedings [...]**. [S. l.: s. n.], 2020. p. 106–115.

CRUZ, G. S. d. **Desenvolvimento e avaliação de software para comunicação aumentativa alternativa baseada em Libras**: um recurso de Tecnologia Assistiva. 94 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Industrial) – SENAI CIMATEC, Salvador, 2013. Disponível em: <http://www.portais.fieb.org.br/biblioteca/dissertacoes/gestao-e-tecnologia-industrial/gilson-soares-da-cruz.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2026.

- DAMODARAN, L. User involvement in the systems design process-a practical guide for users. **Behaviour & Information Technology**, Taylor & Francis, v. 15, n. 6, p. 363–377, 1996.
- DEZINHO, M. **Desenvolvimento de tecnologia assistiva para avaliação de legendas para surdos**. 364 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Educação, Dourados, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4527>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- DODÓ, K. R. A.; SILVA, L. d. O. da; MONTEIRO, I. T.; BEZERRA, C. I. M.; CAMPOS, H. de H. Design participativo na elaboração de uma plataforma de gestão de indicadores do setor público. In: **Anais [...]**. Maceió: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 133–144. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/lasdigov/article/view/8947>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- DORTA, J. V. Palavreando: uma proposta de aplicativo educacional móvel de aprendizagem de palavras em Português-Libras para surdos. **The ESPECIALIST**, v. 40, n. 3, 2019.
- DRUIN, A. The role of children in the design of new technology. **Behaviour and Information Technology**, Taylor & Francis, v. 21, n. 1, p. 1–25, 2002.
- EVANGELISTA, L. C. **Tendências, desafios e práticas na Interação Humano-Computador para pessoas surdas: um mapeamento sistemático da literatura**. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Crateús, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/123456789/0000>. Acesso em: 15 nov. 2025.
- FELIPE, T. A. **LIBRAS em contexto: curso básico: livro do estudante**. 8. ed. Rio de Janeiro: Walprint Gráfica e Editora, 2007. 188 p. Disponível em: <http://www.librasgerais.com.br/materiais-inclusivos/downloads/libras-contexto-estudante.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- FERREIRA, M. A. M.; GARCÍA, L. S.; FELIPE, T. A.; BUENO, J.; OPOLZ, S. F. An assessment of moodle environment tools for the literacy environment of deaf children. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: Springer, 2021. p. 82–94.
- GADIRAJU, V.; KANE, S.; DEV, S.; TAYLOR, A.; WANG, D.; DENTON, E.; BREWER, R. "i wouldn't say offensive but...": Disability-centered perspectives on large language models. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2023. p. 205–216.
- GALVÃO, L. F. O.; GARCÍA, L. S.; FELIPE, T. A. Metodologia de Game Design Participativo com Crianças Surdas. In: **Anais [...]**. Curitiba: SBC, 2022. p. 17–22.
- GARCÍA, L. S.; FELIPE, T. A.; GUEDES, A. P. *et al.* Deaf inclusion through Brazilian sign language: a computational architecture supporting artifacts. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: Springer, 2021. p. 167–185.
- GODOI, T. X. d.; GARCÍA, L. S.; VALENTIM, N. M. C. Evaluating a usability, user experience and accessibility checklist for assistive technologies for deaf people. In: **Anais [...]**. Diamantina: SBC, 2020. p. 1–10.
- GOMES, C. R. **Educação inclusiva de estudantes universitários surdos: uma análise a partir da trajetória escolar**. 155 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, São Cristóvão, 2017. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5933>. Acesso em: 11 jan. 2025.

HE, D.; YE, W.; HE, N.; WANG, J. Development of a Robot with Various Interactive Methods Applied in Airport. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: IEEE, 2022. p. 159–163.

HEWETT, T. T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J.; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. **ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction**. New York, NY: ACM Press, 1992. 162 p. ISBN 978-0-89791-474-9. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/book/10.1145/2594128>. Acesso em: 20 jan. 2026.

HUANG, J. Z.; CHHABRIA, H.; JAIN, D. "not there yet : Feasibility and challenges of mobile sound recognition to support deaf and hard-of-hearing people. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2023. p. 1–14.

ISO/IEC. **ISO/IEC 9126**: Information technology – software product evaluation – quality characteristics and guidelines for their use. [S. l.], 1991.

IVERSEN, O. S.; SMITH, R. C.; DINDLER, C. Child as protagonist: expanding the role of children in participatory design. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2017. p. 27–37.

IVES, B.; OLSON, M. H. User involvement and MIS success: a review of research. **Management Science**, INFORMS, v. 30, n. 5, p. 586–603, 1984.

JAIN, D.; NGO, H.; PATEL, P.; GOODMAN, S.; FINDLATER, L.; FROEHLICH, J. Soundwatch: Exploring smartwatch-based deep learning approaches to support sound awareness for deaf and hard of hearing users. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2020. p. 1–13.

JÚNIOR, G. d. C. Cultura surda e identidade: estratégias de empoderamento na constituição do sujeito surdo. In: ALMEIDA, W. G. (Ed.). **Educação de surdos: formação, estratégias e prática docente**. Ilhéus: Editus, 2015. p. 11–26. ISBN 9788574554457.

JURISTO, N.; MORENO, A. M. **Basics of software engineering experimentation**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001. 385 p. ISBN 978-0-7923-7253-3. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4757-3444-5>. Acesso em: 20 jan. 2026.

KORTE, J. YoungDeafdesign: participatory design with young deaf children. **International Journal of Child-Computer Interaction**, Elsevier, v. 34, p. 100542, 2022.

KORTE, J. L.; CONSTANTIN, A.; WILSON, C.; ALEXANDRU, C. A.; SIM, G.; READ, J.; GOOD, J.; FAILS, J. A.; ERIKSSON, E. Participatory design of the world's largest DPD project with children. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2021. p. 687–691.

KOSMOPOULOS, D.; CONSTANTINOPOULOS, C.; TRIGKA, M.; PAPAACHARIOU, D.; ANTZAKAS, K.; LAMPROPOULOU, V.; ARGYROS, A.; OIKONOMIDIS, I.; ROUSSOS, A.; PARTARAKIS, N. *et al.* Museum guidance in sign language:: The signGuide project. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2022. p. 646–652.

LAWSON, B. **How designers think**: the design process demystified. 4. ed. Oxford: Architectural Press, 2006. 328 p. ISBN 978-0-7506-6077-8. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=H8DTI7839VUC>. Acesso em: 20 jan. 2026.

LEMONS, J. d. A. **Análise da implementação da política de permanência para pessoa surda no Ensino Superior**: o caso da UFRB de Cruz das Almas Bahia. Monografia (Bacharelado em Gestão Pública) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, 2024. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/gestaopublica/conteudo/1142-trabalhos-de-conclusao-de-curso-defendidos-em-2024-1>. Acesso em: 19 jan. 2026.

LESMES, C. Z.; ACOSTA-SOLANO, J.; BENAVIDES, L. B.; IBÁÑEZ, S. F. U. Design and production of educational video games for the inclusion of deaf children. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 198, p. 626–631, 2022.

LIETO, A.; STRIANI, M.; GENA, C.; DOLZA, E.; MARRAS, A. M.; POZZATO, G. L.; DAMIANO, R. A sensemaking system for grouping and suggesting stories from multiple affective viewpoints in museums. **Human–Computer Interaction**, Taylor & Francis, v. 39, n. 1-2, p. 109–143, 2024.

LIMA, T. D. de; SANTOS, L. O. dos; LIMA, B. R. de; LAKTIM, M. C.; ENGLER, R. de C. Educação dos surdos: ferramentas de design para o ensino de pessoas surdas. **Revista SCIAS Língua de Sinais**, Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 26–41, 2024. Acesso em: 19 jan. 2026.

LUZ, H. S. *et al.* **Abordagem participativa na elicitação de requisitos em ambientes virtuais para aprendizes surdos**. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Sistemas) – Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, 2019.

MACHADO, R. A. G. **Interlib**: ferramenta colaborativa para tradutores e intérpretes de libras. 128 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Tucuruí, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/12787>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MACHADO, R. P.; CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. Awareness elements on collaborative online editors from the perspective of people with visual impairment. In: **Anais [...]**. São Paulo: SBC, 2016. p. 1–10.

MARTENS, M. L.; KNISS, C. T.; MARTENS, C. D. P.; CARVALHO, M. M. d. Um estudo de inovação sustentável em projeto de desenvolvimento de produtos. **Exacta**, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, v. 14, n. 3, p. 477–494, 2016. ISSN 1983-9308. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/6406>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MATIAS, R. d.; BERKENBROCK, C. D. M.; SILVEIRA, E. C.; SELL, F. S. F. Validação de um Dicionário Colaborativo da Língua Brasileira de Sinais utilizando Design Sprint. In: **Anais [...]**. [S. l.]: SBC, 2022. p. 51–60.

MCDONNELL, E. J.; LIU, P.; GOODMAN, S. M.; KUSHALNAGAR, R.; FROEHLICH, J. E.; FINDLATER, L. Social, environmental, and technical: factors at play in the current use and future design of small-group captioning. **Proceedings [...]**, ACM, v. 5, n. CSCW2, p. 1–25, 2021.

MCDONNELL, E. J.; MOON, S. H.; JIANG, L.; GOODMAN, S. M.; KUSHALNAGAR, R.; FROEHLICH, J. E.; FINDLATER, L. "easier or Harder, Depending on Who the Hearing Person Is": codesigning videoconferencing tools for small groups with mixed hearing status. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2023. p. 1–15.

MCHUGH, T. B.; SAHA, A.; BAR-EL, D.; WORSLEY, M.; PIPER, A. M. Towards inclusive streaming: building multimodal music experiences for the deaf and hard of hearing. In: **Proceedings [...]**. [S. l.: s. n.], 2021. p. 1–7. Acesso em: 20 jan. 2026.

MIRZAEI, M.; KAN, P.; KAUFMANN, H. EarVR: using ear haptics in virtual reality for deaf and hard-of-hearing people. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, IEEE, v. 26, n. 5, p. 2084–2093, 2020.

- MOKHTAR, E. S.; OMAR, A. C.; AZIZ, N. Proposed Design Principles of Malay Sign Language (MSL) Mobile Application. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: IEEE, 2022. p. 233–240.
- MONTANDON, D. S. **Construção e avaliação de um protótipo de software aplicativo de telefonia móvel para acessibilidade**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2020.
- MOURÃO, C. H. N. Educação de surdos: retrocedendo para milão: será? In: **Anais [...]**, Canoas: Editora da ULBRA, 2011. p. 1–12. Acesso em: 20 jan. 2026.
- NASCIMENTO, I. V. L. d.; OLIVEIRA, A. F. C. d.; JOAO, P. G. *et al.* Um Jogo para Dispositivos Móveis com o Objetivo de Auxiliar o Ensino de Libras e Português. In: **Anais [...]**. [S. l.]: SBC, 2021. p. 628–637.
- NORMAN, D. A. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006. ISBN 9788532520838.
- NUNES, E. H. d. C. **Design e avaliação de um guia para acessibilidade em dispositivos móveis com a ABNT NBR 17060**. 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, Quixadá, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/78901>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- OLIVEIRA, G. M. D.; MONTEIRO, I. T. Development and evaluation of the plugin for Figma for Accessibility Documentation for Interfaces (DAI). In: **Anais [...]**. Maceió: SBC, 2023. p. 1–11. Acesso em: 20 jan. 2026.
- PAIM, P. d. S.; PRIETCH, S. S. Communicability evaluation of video-exam in Libras of the ENEM platform. In: **Anais [...]**. Vitória: SBC, 2019. p. 1–11.
- PAIM, P. d. S.; PRIETCH, S. S. Semiotic ladder artifact to design an assistive technology product for people who are deaf. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2019. p. 1–5.
- PAVAN, G. **Libras como língua (de direito) no registro da memória da comunidade surda**. 108 p. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, 2021.
- PERLIN, G.; STROBEL, K. História cultural dos surdos: desafio contemporâneo. **Educar em Revista**, Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, n. Edição Especial 2, p. 17–31, 2014.
- PINHEIRO, G. d. S. S.; DIAS, C. da C. Técnicas e métodos de pesquisa de experiência do usuário (ux) para avaliação de estudo de usuários da informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, v. 13, n. 2, p. 133–148, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/63934>. Acesso em: 19 jan. 2026.
- PIOVESAN, F. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. ISBN 978-65-5559-453-9.
- PIZZIO, A. L. *et al.* **Fundamentos históricos e conceituais para curricularização da Libras como primeira língua**. Petrópolis: Editora Arara Azul, 2022. v. 1. 150 p. ISBN 978-85-8412-033-8. Disponível em: <https://editora-arara-azul.com.br/site/ebook/detalhes/23>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 720 p. ISBN 978-85-86804-92-3. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=QWxQAAAACAAJ>. Acesso em: 20 jan. 2026.

PRIETCH, S. S.; SÁNCHEZ, J. A.; GARCÍA, J. G. Deriving socio-technical good practices for automatic sign language processing systems from socially aware codesign. **HCI-COLLAB**, p. 11–25, 2022.

RAMPAZZO, N. L. **O significado da inovação na indústria de tecnologia: um estudo no Porto Digital de Recife**. 113 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33480>. Acesso em: 20 jan. 2026.

ROCHA, M. da S.; MARQUES, A. B. Um processo de design para acessibilidade de usuários surdos. In: **Anais [...]**, Diamantina: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 71–78. Acesso em: 12 nov. 2023.

RODRIGUES, M. A utilização do aplicativo hand talk para surdos, como ferramenta de melhora da acessibilidade na educação. In: **Anais [...]**, São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/918>. Acesso em: 22 dez. 2024.

ROSA, J. G. S.; MORAES, A. d. Design Participativo. **Rio de Janeiro: Rio Books**, 2012.

SÁ, T. H. M. d. **O estilo gráfico Flat Design na gestão da interface visual nos dispositivos móveis**. 155 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129188>. Acesso em: 20 jan. 2026.

SAMARADIVAKARA, Y.; USHAN, T.; PATHIRAGE, A.; SASIKUMAR, P.; KARUNANAYAKA, K.; KEPPITIYAGAMA, C.; NANAYAKKARA, S. Seear: Tailoring Real-time AR Caption Interfaces for Deaf and Hard-of-Hearing (DHH) Students. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: ACM, 2024. p. 1–8.

SANTOS, S. A. d. **O direito ao acesso à educação superior como um Direito humano para pessoas surdas**. 219 p. Dissertação (Mestrado em Direitos Humanos e Cidadania) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2017.

SHITARA, A.; NAMATAME, M.; SARCAR, S.; OCHIAI, Y.; SHIRAIISHI, Y. HaptStarter: Designing haptic stimulus start system for deaf and hard of hearing sprinters. **International Journal of Human-Computer Studies**, Elsevier, v. 182, p. 103168, 2024.

SILVA, É. C. d. **Bilíngua: definindo uma estratégia de uso para apoiar o ensino de Libras**. 56 p. Monografia (Bacharelado em Design Digital) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Quixadá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/58838>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA, G. F. d. **Avaliação de experiência da pessoa surda na web: uma investigação sobre sistemas de rotulagem através de processo bilíngue (libras-português)**. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Informática (CIN), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/53685>. Acesso em: 20 jan. 2026.

SILVA, J. F. G. da; FERNANDES, M. P. R.; SIMÃO, F. L. da S.; PELINTIR, J. R.; GOMES, E. D. P.; VERAS, K. d. C. B. B. A inclusão dos surdos no ambiente escolar: desafios e práticas pedagógicas na rede municipal de ensino. **Revista Contemporânea**, Revista Contemporânea, São José dos Pinhais, v. 5, n. 8, p. e8904, 2025. Acesso em: 20 jan. 2026.

SILVA, L. d. O. d. **Desenvolvimento de um sistema para apoio no ensino de Libras**: Bilíngua. Monografia (Bacharelado em Design Digital) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Quixadá, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/58837>. Acesso em: 20 jan. 2026.

SILVA, M. F. da. **O intérprete de Libras na educação**: explorando a cidadania na prática curricular para inclusão do surdo a partir da atuação do intérprete. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal da Paraíba (IFPB), João Pessoa, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177/4397>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SILVA, V. Educação de surdos: uma releitura da primeira escola pública para surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880. **Editora Arara Azul**, 2006.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011. 529 p. ISBN 978-85-7936-108-1. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>. Acesso em: 20 jan. 2026.

SOUSA, R. P. d.; MOITA, F. d.; CARVALHO, A. B. G. *et al.* **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: Eduepb, 2011.

SOUZA, R. N. d.; MOURÃO, A. B. Ambiente virtual interativo e inclusivo de libras (AVIILIB): aplicando as estratégias do pensamento computacional e engajando os estudantes com elementos de gamificação. In: **Anais [...]**. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 75–86. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wpci/article/view/26150>. Acesso em: 10 dez. 2023.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p. ISBN 9788524917165.

TOMAZ, C. d. S.; SILVA, M. d. F. d. S. e.; VIANA, W. O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para aprendizagem bilíngue do surdo. In: **Anais [...]**. João Pessoa: UFPB, 2020. p. 336–345. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1X6j1FqQOqJ_K6qWqX9Q9oQ9Q9Q9Q9Q9/view. Acesso em: 20 jan. 2026.

VALENTE, M. T. **Engenharia de Software Moderna**: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade. Belo Horizonte: Independente, 2020. 408 p. ISBN 978-65-00-01950-6. Disponível em: <https://engsoftmoderna.info/>. Acesso em: 15 set. 2025.

WESSLING, L. H. B.; ROHLING, A. J.; SATO, G. Y. *et al.* Experiências do desenvolvimento e da validação de um aplicativo gamificado para aprendizagem da língua brasileira de sinais-libras: an empirical study on the state of the practice. In: **Anais [...]**. [S. l.]: SBC, 2021. p. 11–18.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. **Experimentation in software engineering**. 2. ed. Berlin: Springer, 2012. 236 p. ISBN 978-3-642-29043-5. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-29044-2>. Acesso em: 20 jan. 2026.

XIONG, W.; YAO, T.; PAN, Q.; LIU, Z. Usability heuristic evaluation for the hearing impaired language training mobile app. In: **Proceedings [...]**. [S. l.]: Springer, 2020. p. 294–307.

APÊNDICE A – PROJETO COMPLETO ENVIADO AO CONEP PARA APRECIÇÃO



RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS PARA PESSOAS SURDAS

Pesquisadores:

1- Lucas de Oliveira da Silva

(Pesquisador Principal)

2 - Karla Regina Alves Dodó

(Pesquisadora Secundária)

Orientação:

3 - Prof^ª. Dr^ª. Andréia Libório Sampaio

Sumário

Desenho	3
Resumo	4
Introdução	5
Hipótese	6
Objetivo Primário	7
Objetivo Secundário	7
Metodologia Proposta	7
1. Finalização do Guia de Recomendações:.....	8
2. Gravação do Guia em Libras e Elaboração do TCLE Acessível:.....	8
3. Recrutamento dos Participantes da Pesquisa:.....	8
4. Fase de Familiarização e Ambientação (Conduzida pelo Pesquisador Principal - Lucas):.....	9
5. Entrega do Guia e Início dos Ciclos de Aplicação-Reflexão:.....	9
5.1. Entrega simultânea das versões em português e em Libras do guia.....	9
6. Observação da Aplicação do Guia e Checkpoints Semanais:.....	9
7. Aplicação de Questionário Exploratório:.....	10
8. Grupo Focal / Entrevista em Grupo (Checkpoint Coletivo Principal):.....	10
9. Síntese e Consolidação dos Resultados:.....	11
10. Devolutiva dos Resultados:.....	11
Critérios de Inclusão Gerais (Aplicáveis a Todos os Participantes):	11
Critérios de Inclusão Específicos por Perfil:	11
Critérios de Exclusão	15
Riscos e Medidas de Mitigação	15
Benefícios	17
Metodologia de Análise de Dados	17
Desfecho Primário	18
Desfecho Secundário	18
Tamanho da Amostra no Brasil	18
Países de Recrutamento	19
Haverá uso de fontes secundárias de dados(prontuários, dados demográficos, etc)?...	19
Número de Indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa:	19
Grupos em que serão divididos os participantes na pesquisa:	19
Cronograma	20
Orçamento Financeiro:	24
Aspectos Éticos	25
Bibliografia	28
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	33
DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO	37

¹ Nome fictício em razão do anonimato dos participantes 2

Desenho

A pesquisa será de abordagem qualitativa, com elementos inspirados na Pesquisa Ação, visando não apenas avaliar, mas também refinar interativamente o guia de recomendações em colaboração implícita com os participantes.

Desenvolver-se-á com base em observações (participante e não participante, em momentos distintos), aplicação de questionários exploratórios e sessões de *feedback/checkpoint* (incluindo entrevistas em um grupo focal), envolvendo pessoas surdas e desenvolvedores de sistemas computacionais. O estudo utilizará um guia de recomendações elaborado a partir de revisão sistemática da literatura e sobre normativas de acessibilidades nacionais e internacionais, voltado à promoção de acessibilidade e inclusão de pessoas surdas nos processos de desenvolvimento de sistemas computacionais.

O pesquisador principal conduzirá a sessão de familiarização. Nas etapas subsequentes de coleta de dados e interação, contará com a colaboração ativa da pesquisadora secundária e, quando aplicável, de outros membros de apoio da equipe.

O guia será desenvolvido e em paralelo com a tradução do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Libras, será produzido um vídeo em Libras explicando em linguagem simples e comum os objetivos da pesquisa, os procedimentos (o que é uma observação, um questionário, um *checkpoint*, um grupo focal), a quantidade de encontros previstos e formas de participação, os direitos do participante e os conceitos técnicos envolvidos, garantindo o consentimento plenamente informado.

O guia também será gravado em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Após a aprovação do Comitê de Ética, será iniciado o recrutamento dos participantes. O convite para a pesquisa será realizado de forma individual e privada. O pesquisador principal conduzirá a fase de familiarização (aproximadamente 1 dia). O guia será então entregue ao grupo de desenvolvimento.

Durante o período de uso do guia (aproximadamente 4 semanas), o pesquisador realizará observação não participativa de reuniões de trabalho da equipe. Adicionalmente, ocorrerão *checkpoints* semanais, online pela plataforma *Google Meet*, com a presença de Intérprete de Libras, onde o pesquisador principal revisará o uso do guia com a equipe, coletará palpites e *feedback* rápido, e esclarecerá dúvidas, configurando um ciclo de aplicação e reflexão.

Ao final do período de observação e *checkpoints*, será aplicado um questionário exploratório. Posteriormente, serão realizadas entrevistas em um grupo focal online, funcionando como um *checkpoint* coletivo principal, para aprofundar as percepções sobre a experiência com o guia. A acessibilidade será assegurada por intérpretes fluentes em Libras.

Os dados coletados serão analisados qualitativamente para aprimorar o guia. Ao final, os resultados e o guia aprimorado serão apresentados aos participantes. A clareza metodológica sobre os papéis do pesquisador e os ciclos de interação será detalhada no relatório final da pesquisa.

Resumo

Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-graduação em Computação da Universidade Federal do Ceará – UFC, campus de Quixadá, orientado pela Prof^a. Dr^a. Andréia Libório Sampaio.

O trabalho propõe a criação e o refinamento iterativo de um guia de recomendações para a inclusão de pessoas surdas no processo de desenvolvimento de quaisquer sistemas computacionais.

Para isso, partimos de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para elaborar a versão inicial do guia, que será então aplicado e refinado através de um processo envolvendo observação, checkpoints iterativos com as equipes participantes, questionários e grupo focal, com foco na colaboração e no *feedback* da comunidade surda e de desenvolvedores.

Introdução

O trabalho apresenta uma pesquisa focada na inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de sistemas computacionais, enfatizando a acessibilidade e a participação ativa por meio do Design Participativo (DP). Ele explora os desafios enfrentados pela comunidade surda no acesso à educação e à tecnologia, destacando a necessidade de abordagens inclusivas e colaborativas que respeitem suas preferências linguísticas, culturais e limitações comunicacionais para o desenvolvimento de qualquer tipo de sistema.

Os objetivos incluem propor um guia de recomendações para o desenvolvimento de sistemas inclusivos, promovendo a interação de qualidade, a equidade de acesso e a redução de retrabalho e tempo de desenvolvimento.

A estrutura do estudo abrange a motivação (com ênfase na aplicabilidade geral do guia), os fundamentos teóricos, os trabalhos relacionados, a metodologia e os resultados, baseando-se em legislações e diretrizes nacionais e internacionais sobre acessibilidade e inclusão.

Entre os marcos legais e normativos utilizados como referência estão a Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão; o Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta seu uso; e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) – Lei nº 13.146/2015, que assegura o direito à acessibilidade comunicacional, atitudinal e tecnológica.

No campo internacional, o estudo se apoia nas diretrizes do *World Wide Web Consortium (W3C)*, especialmente as *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*, que definem critérios técnicos e funcionais para o desenvolvimento de conteúdos digitais acessíveis a todas as pessoas, inclusive surdas, por meio de alternativas visuais, legendas, interpretação em Libras e estrutura de navegação clara e compreensível.

Hipótese

O desenvolvimento de sistemas voltados para pessoas surdas representa um desafio que exige uma compreensão aprofundada das necessidades e preferências dessa comunidade, além da observância da legislação vigente sobre inclusão e acessibilidade (CASA CIVIL, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2002; BRASIL, 2002b; ABNT, 2022).

Entretanto, em diversos contextos, as pessoas surdas são apenas consultadas pontualmente sobre suas necessidades ou envolvidas apenas nas fases de avaliação, sem exercer um papel ativo e significativo no processo. Essa limitação pode comprometer a utilidade do sistema, gerando barreiras de uso e navegação.

Neste estágio da pesquisa, o objetivo não é a comprovação de hipóteses, mas a exploração de questões norteadoras. Por meio da observação, pretendemos investigar o comportamento e as ações dos participantes durante reuniões de alinhamento, planejamento, prototipação e desenvolvimento, com foco na identificação de demandas de acessibilidade.

Por meio da aplicação de questionário exploratório com foco no feedback, seguido por grupo focal, buscaremos compreender os pontos de dificuldade enfrentados na inclusão das pessoas surdas, identificar os níveis de participação de acordo com a metodologia do Design Participativo, analisar as dificuldades, pontos fortes e pontos fracos da metodologia proposta (o uso do guia).

Para que a acessibilidade seja, de fato, efetiva, é essencial que a pessoa surda seja reconhecida como protagonista sempre que possível (CAMPOS, 2019). Diante disso, surgem as seguintes questões de pesquisa:

QP01: Como desenvolver sistemas computacionais de maneira eficaz e eficiente para a comunidade surda, assegurando sua participação ativa durante todo o processo de desenvolvimento, respeitando as especificidades comunicacionais e os regionalismos da Libras?

QP02: Como apoiar desenvolvedores e designers na integração significativa da participação da comunidade surda, considerando variações linguísticas e culturais, ao longo do processo de desenvolvimento?

Objetivo Primário

Propor um guia de recomendações para o desenvolvimento de sistemas computacionais voltados para pessoas surdas, considerando a qualidade da interação e a participação ativa nas diversas etapas do desenvolvimento.

Mais amplamente, queremos promover a acessibilidade, garantindo que as preferências e restrições da comunidade surda sejam atendidas, diminuir a curva de aprendizado de uso do sistema pela comunidade surda e ajudar a reduzir o tempo de desenvolvimento do(s) sistema(s) computacional(ais).

Objetivo Secundário

Não há.

Metodologia Proposta

A pesquisa será conduzida em diferentes etapas, buscando compreender os desafios, propor soluções e refinar interativamente o guia para o desenvolvimento de um sistema computacional com a participação da comunidade surda.

O pesquisador principal terá um papel central, especialmente na familiarização e condução dos *checkpoints*, com o apoio da pesquisadora secundária nas demais fases. Será crucial distinguir os momentos de observação da equipe e os momentos de interação e coleta de *feedback* (pesquisa).

¹ Nome fictício em razão do anonimato dos participantes 7

1. Finalização do Guia de Recomendações:

- 1.1.** A partir dos resultados obtidos nas Revisões Sistemáticas da Literatura já realizadas, o guia de recomendações está em fase de elaboração e será finalizado previamente à coleta de dados.
- 1.2.** O guia terá como foco a promoção de práticas acessíveis e inclusivas em processos de desenvolvimento de sistemas com a participação de pessoas surdas.

2. Gravação do Guia em Libras e Elaboração do TCLE Acessível:

- 2.1. Tradução e preparação do conteúdo:** O conteúdo textual do guia será traduzido para Libras com o apoio de profissionais surdos fluentes.
- 2.2. Elaboração de Material de Consentimento Acessível:** Juntamente com a tradução do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para Libras, será produzido um vídeo curto em Libras explicando em linguagem simples os objetivos da pesquisa, os procedimentos (o que é uma observação, um grupo focal), os direitos do participante e os conceitos técnicos envolvidos (ex: planning, daily, retrospectiva), garantindo o consentimento plenamente informado.
- 2.3. Gravação na Célula de Pesquisa e Inclusão (CPI)¹:** O vídeo do guia em Libras será gravado com participação de colaboradores técnicos da comunidade surda (e/ou profissionais contratados para este fim, distintos dos participantes da pesquisa, ou, caso algum participante da pesquisa deseje atuar nesta gravação, mediante consentimento adicional específico), garantindo acessibilidade e validação linguística.

3. Recrutamento dos Participantes da Pesquisa:

- 3.1. Planejamento:** Definir perfil dos participantes: desenvolvedores de sistemas e pessoas surdas que participarão das observações e entrevistas/grupos focais.

¹ Nome fictício em razão do anonimato dos participantes 8

Estabelecer critérios éticos de participação e contato com a associação de surdos parceira e/ou equipes de desenvolvimento.

3.2. Execução: O recrutamento será feito por convite individual e privado. No momento do convite, será apresentado o TCLE em texto e o vídeo explicativo em Libras. A assinatura do TCLE só será recolhida após o candidato confirmar que compreendeu todos os pontos e teve a oportunidade de sanar suas dúvidas com o pesquisador, com mediação do intérprete.

4. Fase de Familiarização e Ambientação (Conduzida pelo Pesquisador Principal - Lucas):

4.1. O pesquisador principal passará por um período de ambientação junto à equipe de desenvolvimento (aproximadamente 1 dia).

4.2. O objetivo é reduzir o efeito da presença do observador, construir uma relação de confiança e permitir que a equipe se sinta à vontade.

5. Entrega do Guia e Início dos Ciclos de Aplicação-Reflexão:

5.1. Entrega simultânea das versões em português e em Libras do guia.

5.2. O pesquisador principal dedicará tempo para explicar o conteúdo do guia, esclarecer dúvidas sobre o objetivo da pesquisa e as instruções para a aplicação do guia no cotidiano de desenvolvimento.

6. Observação da Aplicação do Guia e Checkpoints Semanais:

6.1. Duração: Aproximadamente 4 semanas a partir da aprovação do comitê de ética.

6.2. Observação Não Participativa: Durante este período, o pesquisador principal realizará observação não participativa das rotinas de trabalho presenciais da equipe (reuniões de planning, dailys/reuniões de acompanhamento e etc...) para entender como o guia está sendo aplicado autonomamente

pela equipe no seu dia-a-dia. Será enfatizado que o objetivo não é avaliar o desempenho individual, mas compreender o processo de interação com o guia.

6.3. Checkpoints Semanais Interativos: Uma vez por semana, o pesquisador principal (Lucas), com apoio de Karla, conduzirá uma reunião de checkpoint online pela plataforma Google Meet com duração aproximada de 1 hora com a equipe. Nestas sessões, o pesquisador atuará de forma mais participativa, facilitando a discussão sobre o uso do guia, coletando "palpites" e feedbacks rápidos, revisando desafios e sucessos, e esclarecendo dúvidas sobre a aplicação do guia. Estes rituais servirão para ajustes finos e para direcionar a atenção da equipe para aspectos específicos do guia nas semanas subsequentes, configurando ciclos de aplicação-reflexão. Serão definidas conjuntamente com a equipe as dinâmicas e o foco de cada checkpoint.

7. Aplicação de Questionário Exploratório:

7.1. Planejamento: Elaborar um questionário exploratório com foco no feedback sobre a experiência de uso do guia. O questionário conterá perguntas gerais sobre a utilidade e clareza do guia, e perguntas específicas por seção/tela/página do guia. Incluirá também um campo aberto para comentários, sugestões ou outras observações livres dos participantes.

7.2. Coleta de dados: Aplicação do questionário aos participantes após o período de observação e checkpoints.

8. Grupo Focal / Entrevista em Grupo (Checkpoint Coletivo Principal):

8.1. Planejamento: Definir roteiro semiestruturado com base nos dados coletados nas observações, checkpoints semanais e nas respostas dos questionários. Esta sessão funcionará como um checkpoint coletivo principal.

8.2. Coleta de dados: Condução das entrevistas em grupo/grupo focal (presenciais), com gravação (consentida) e anotações. Participação de Lucas e Karla na condução ou facilitação.

9. Síntese e Consolidação dos Resultados:

9.1. Integração dos dados obtidos nas observações e entrevistas e do grupo focal.

9.2. Identificação de contribuições efetivas do guia e aspectos a serem aprimorados.

9.3. Redação do relatório final com os principais achados da pesquisa.

10. Devolutiva dos Resultados:

10.1. Após a análise final, será agendada uma reunião com os participantes para apresentar os principais achados da pesquisa e a versão final e aprimorada do guia de recomendações.

10.2. A apresentação será realizada em formato bilíngue (Português e Libras), garantindo que o conhecimento construído retorne de forma útil e acessível à comunidade que contribuiu para sua elaboração.

Critérios de Inclusão

Critérios de Inclusão Gerais (Aplicáveis a Todos os Participantes):

- 1. Disponibilidade:** Ter disponibilidade para participar de todas as etapas da pesquisa.
- 2. Consentimento:** Concordar voluntariamente em participar da pesquisa, formalizado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- 3. Idade:** Ser maior de 18 anos, garantindo a capacidade legal para consentir com a participação no estudo.

Critérios de Inclusão Específicos por Perfil:

Perfil 1: Profissionais de Desenvolvimento de Sistemas Computacionais

¹ Nome fictício em razão do anonimato dos participantes 11

- **Atuação Profissional:**
 - Atuar profissionalmente na área de desenvolvimento de sistemas computacionais.
 - Possuir experiência prática comprovada em equipes de desenvolvimento de sistemas computacionais.
- **Competência Técnica Esperada (Geral):**
 - Proficiência em linguagens de programação relevantes para sua atuação.
 - Conhecimento de metodologias de desenvolvimento (ex: *Ágil, Scrum, XP*).
 - Experiência com ferramentas de controle de versão (ex: Git).
 - Capacidade de análise e resolução de problemas técnicos em sistemas computacionais.
 - Familiaridade com o ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas computacionais.
- **Para Profissionais Surdos deste Perfil:**
 - **Competência Linguística:**
 - Conhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), com atenção aos regionalismos linguísticos.
 - **Domínio da escrita em português.**
 - **Competência Técnica Adicional (Conforme especificado):**
 - Ser um profissional técnico que atua diariamente com sistemas computacionais.
 - **Acessibilidade:** Participação de intérprete de Libras em todas as ações da pesquisa.

Perfil 2: Profissionais de Design de Interfaces (UI/UX)

- **Atuação Profissional:**
 - Atuar profissionalmente na área de design de interfaces (UI), design de experiência do usuário (UX) ou áreas correlatas.
 - Possuir experiência prática comprovada em equipes de desenvolvimento ou design.

- Possuir formação nas Áreas de Design Digital e/ou Computação
- **Competência Técnica Esperada (Geral):**
 - Proficiência em ferramentas de design e prototipação (ex: Figma, Adobe XD, Sketch).
 - Conhecimento de princípios de usabilidade, arquitetura da informação e design centrado no usuário.
 - Experiência na criação de *wireframes*, protótipos e interfaces visuais.
 - Capacidade de realizar testes de usabilidade e coletar *feedback* de usuários.
- **Para Profissionais Surdos deste Perfil:**
 - **Competência Linguística:**
 - Conhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), com atenção aos regionalismos linguísticos.
 - **Domínio da escrita em português.**
 - **Competência Técnica Adicional (Conforme especificado):**
 - Ser um profissional técnico que atua diariamente com sistemas computacionais.
 - **Acessibilidade:** Participação de intérprete de Libras em todas as ações da pesquisa.

Perfil 3: Profissionais de Gestão de Projetos ou DevOps:

- **Atuação Profissional:**
 - Atuar profissionalmente na área de gestão de projetos de sistemas computacionais ou em funções de *DevOps*.
 - Possuir experiência prática comprovada em equipes de desenvolvimento ou operações.
- **Competência Técnica Esperada (Geral):**
 - **Gestão de Projetos:** Conhecimento de metodologias de gestão (ex: PMBOK, Ágil), ferramentas de acompanhamento (ex: Taiga, Jira, Trello), habilidades de liderança e comunicação.

- **DevOps:** Experiência com automação de processos (CI/CD), infraestrutura como código, monitoramento de sistemas, ferramentas de orquestração (ex: *Kubernetes, Docker*).
- **Para Profissionais Surdos deste Perfil:**
 - **Competência Linguística:**
 - Conhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), com atenção aos regionalismos linguísticos.
 - **Domínio da escrita em Português.**
 - **Competência Técnica Adicional (Conforme especificado):**
 - Ser um profissional técnico que atua diariamente com sistemas computacionais.
 - **Acessibilidade:** Participação de intérprete de Libras em todas as ações da pesquisa.

Perfil 4: Usuários(as) de Tecnologias e Sistemas Computacionais

- **Atuação/Experiência:**
 - Ser usuário(a) regular de tecnologias e sistemas computacionais diversos (ex: aplicativos móveis, softwares de produtividade, plataformas online, etc.).
- **Competência Técnica Esperada:**
 - **Experiência prática e demonstrável no uso de sistemas computacionais.** Isso implica não apenas o uso casual, mas uma familiaridade que permita fornecer feedback qualificado sobre a experiência de uso.
- **Para Usuários Surdos deste Perfil:**
 - **Competência Linguística:**
 - Conhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), com atenção aos regionalismos linguísticos.
 - **Domínio da escrita em português.**
 - **Competência Técnica Adicional (Conforme especificado):**
 - Ser um usuário que **utiliza sistemas computacionais no seu dia a dia** e possui experiência relevante com eles.

- **Acessibilidade:** Participação de intérprete de Libras em todas as ações da pesquisa.

Crítérios de Exclusão

Visando a proteção dos participantes e a qualidade dos dados, serão excluídos da amostra indivíduos que:

1. Estejam em período de experiência profissional ou com vínculo empregatício inferior a três meses na equipe. A fim de evitar qualquer tipo de pressão ou constrangimento associado à avaliação de desempenho.
2. Manifestem, durante a fase de recrutamento ou em qualquer etapa da pesquisa, desconforto, ansiedade ou relutância significativos em relação à observação ou gravação de suas atividades.
3. Não se sintam à vontade para interagir na presença de um observador externo ou de um intérprete, mesmo após a fase de familiarização.
4. Reportem estar passando por uma situação de vulnerabilidade pessoal ou profissional que possa ser agravada pela participação no estudo. A decisão final pela exclusão, nestes casos, será do próprio participante, em conversa privada com o pesquisador.

Riscos e Medidas de Mitigação

A participação na pesquisa envolve riscos mínimos, de natureza psicossocial e logística, que serão ativamente gerenciados pela equipe de pesquisa da seguinte forma:

- **Risco de Fadiga ou Constrangimento:** Durante as entrevistas e grupo focal, os participantes podem sentir cansaço ou constrangimento ao discutir suas rotinas de trabalho ou dificuldades.
 - **Medida de Mitigação:** As sessões serão planejadas para não exceder 60-90 minutos (conforme o TCLE específico do grupo). Os participantes serão explicitamente informados no

início de cada sessão que têm o direito de não responder a qualquer pergunta, de solicitar pausas ou de encerrar sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem qualquer prejuízo. O pesquisador estará atento a sinais não-verbais de desconforto e oferecerá pausas preventivamente.

- **Risco de Coerção Percebida ou Pressão Social:** Dado que a pesquisa ocorre em ambiente profissional e o recrutamento pode se dar por meio de uma associação, pode haver uma pressão implícita para participar.
 - **Medida de Mitigação:** O convite para a pesquisa será realizado de forma individual e privada. Será enfatizado, tanto ao participante quanto às lideranças da empresa e da associação, que a decisão é estritamente pessoal e confidencial. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) reforça que a participação ou recusa não acarretará qualquer impacto, positivo ou negativo, na sua situação profissional ou vínculo com a associação.
- **Risco de inibição ou ansiedade pela observação:** A presença de um observador e de equipamentos de gravação pode alterar a dinâmica da equipe e causar ansiedade.
 - **Medida de Mitigação:** Conforme descrito na metodologia (Etapa 4: Fase de Familiarização e Ambientação), haverá uma fase de familiarização prévia. Será constantemente reforçado que o objeto de análise é o processo de uso do guia, e não o desempenho individual dos participantes. A possibilidade de uso de métodos complementares de coleta de dados (diários, feedback anônimo) também visa reduzir a pressão da observação contínua.
- **Risco de falha na Acessibilidade Comunicacional:** A execução das atividades da pesquisa depende da disponibilidade de intérpretes de Libras, e imprevistos podem comprometer a realização das sessões agendadas.

- **Medida de Mitigação:** O projeto possui um plano de contingência. A primeira opção será sempre a solicitação formal à UFC Inlui. Na ausência de disponibilidade por parte do órgão, os pesquisadores farão a contratação de intérpretes profissionais certificados, com prioridade para profissionais do Ceará, garantindo a adequação linguístico-cultural. A contratação respeitará a tabela de valores e as normas do sindicato da categoria, assegurando a continuidade da pesquisa sem prejuízo aos participantes.

Benefícios

A aplicação do guia proposto pode contribuir para a identificação de demandas de acessibilidade e para a avaliação dos impactos no desenvolvimento de sistemas. Os resultados da pesquisa fornecerão insights para a criação de práticas e métricas mais alinhadas às necessidades da comunidade surda, beneficiando a área de tecnologia como um todo.

Como benefício direto, os participantes terão a oportunidade de refletir sobre seus próprios processos de trabalho inclusivo e sobre suas experiências como usuários. Adicionalmente, ao final do estudo, será realizada uma apresentação dos resultados consolidados e do guia aprimorado para todos os participantes, em formato acessível (Libras e português), garantindo que o conhecimento gerado seja compartilhado e possa ser aplicado por eles em seus projetos futuros.

Metodologia de Análise de Dados

A análise dos dados será feita pelo pesquisador responsável, com revisão e auxílio de sua professora orientadora. As respostas dos questionários e dados coletados no grupo focal serão categorizadas e as gravações serão transcritas (após anonimização) com anotações importantes para o objetivo do projeto.

No grupo focal/entrevista, será feita inicialmente uma análise intra participante, onde serão observados o desempenho e os problemas enfrentados por cada participante. Após o devido registro individual, será feita uma análise inter participante, quando são feitas comparações entre os participantes, em busca de padrões, recorrências e exceções de comportamentos, opiniões e problemas. Os resultados serão organizados e a partir disso serão feitas as análises de conteúdo, proposta por Bardin (2011).

Para garantir a relevância e acurácia cultural da análise, especialmente dos dados provenientes dos participantes surdos, será incluída uma etapa de validação dos achados. As categorias temáticas e interpretações preliminares poderão ser apresentadas a um pequeno grupo de consultores surdos (não participantes da coleta de dados) ou aos próprios participantes (member checking), para verificar se a análise da equipe de pesquisa capturou adequadamente o significado e as nuances das contribuições.

Desfecho Primário

Os resultados esperados deste estudo incluem: compreender os níveis de participação de pessoas surdas no design participativo de sistemas; identificar alternativas para promover a acessibilidade por meio do meio digital; e propor um guia de recomendações para a inclusão de pessoas surdas nos processos de desenvolvimento.

Desfecho Secundário

Não há

Tamanho da Amostra no Brasil

12 indivíduos

Países de Recrutamento

Brasil - 12 indivíduos

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Não

Número de Indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa:

12 indivíduos

Grupos em que serão divididos os participantes na pesquisa:

ID Grupo	Nº de Indivíduos	Intervenções a serem realizadas
Designers, Desenvolvedores, Surdos, Gerentes de Projeto	11	<p>1. Consentimento: Participar do processo de consentimento informado, incluindo a visualização do vídeo explicativo em Libras e a assinatura do TCLE.</p> <hr/> <p>2. Recebimento do Guia: Receber o guia de recomendações (versões em texto e Libras) e instruções de uso após a fase de ambientação do pesquisador.</p> <hr/> <p>3. Observação: Ter as rotinas de trabalho (dailys, planning, code review, etc.) observadas pelo pesquisador, com foco na aplicação prática do guia.</p>

¹ Nome fictício em razão do anonimato dos participantes 19

		<hr/> <p>4. Questionário e Grupo Focal: Participar de uma sessão de entrevista em grupo focal, gravada e com intérprete, para relatar a experiência, desafios e pontos fortes do uso do guia.</p> <p>5. Devolutiva: Participar da sessão final de apresentação dos resultados da pesquisa.</p>
Usuário Final	01	<p>1. Consentimento: Participar do processo de consentimento informado, incluindo a visualização do vídeo explicativo em Libras e a assinatura do TCLE.</p> <hr/> <p>2. Recebimento do Guia: Receber o guia de recomendações (versões em texto e Libras) e instruções de uso após a fase de ambientação do pesquisador.</p> <hr/> <p>3. Observação: Ter as rotinas de trabalho (dailys, planning, code review, etc.) observadas pelo pesquisador, com foco na aplicação prática do guia.</p> <hr/> <p>4. Devolutiva: Participar da sessão final de apresentação dos resultados da pesquisa e do guia aprimorado.</p>

Cronograma

Declaro, para os devidos fins, que a coleta de dados referente à pesquisa descrita neste projeto somente será iniciada após a devida

aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme diretrizes estabelecidas pelo sistema CEP/CONEP.

Ressalto que todas as etapas que envolvem a participação de seres humanos – incluindo o recrutamento, observação das atividades, entrevistas em grupo e demais procedimentos descritos no cronograma – ocorrerão estritamente após o recebimento do parecer consubstanciado de aprovação emitido pelo Comitê.

A presente declaração visa garantir o compromisso ético com a proteção dos participantes e o cumprimento das normativas vigentes relacionadas à ética em pesquisa com seres humanos.

FASE I - ATIVIDADES DURANTE A ANÁLISE DO COMITÊ DE ÉTICA (SEM CONTATO COM PARTICIPANTES DA PESQUISA) -		
Período Estimado	Fase/Atividade	Descrição da atividade
02/06/2025 a 27/06/2025	Preparação do Material de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none">• Finalizar a redação e o design da versão textual do guia de recomendações.• Elaborar o roteiro e o conteúdo textual completo para o vídeo do guia em Libras.
09/07/2025 a 13/07/2025	Planejamento Logístico e Contatos Iniciais	Recrutamento dos participantes da pesquisa <ul style="list-style-type: none">• Definir critérios de seleção dos participantes para a fase de observação

		<ul style="list-style-type: none"> • Entrar em contato com equipe(s) de desenvolvimento e a CPI para formalizar a participação • Recolher assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
FASE II - ATIVIDADES APÓS APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA (COM CONTATO HUMANO)		
21/07/2025 a 01/08/2025	Produção dos Materiais Acessíveis e Formalização	<ul style="list-style-type: none"> • (Envolve participantes específicos para a gravação): Com o apoio de profissionais fluentes e membros da comunidade surda, realizar a tradução e gravação do guia e do vídeo explicativo do TCLE em Libras.
04/08/2025 a 15/08/2025	Recrutamento e Consentimento Informado	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar os convites individuais e privados para os participantes do grupo focal. • Conduzir as sessões de consentimento informado, apresentando o TCLE em texto e o vídeo em Libras, sanando todas as dúvidas antes da assinatura.
18/08/2025 a 22/08/2025	Familiarização e Entrega do Guia	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a fase de ambientação do pesquisador junto a equipes de desenvolvimento.

		<ul style="list-style-type: none"> • Entregar formalmente o guia (texto e Libras) e instruir a equipe sobre seu uso autônomo.
25/08/2025 a 19/09/2025	Observação e Aplicação do Guia	<ul style="list-style-type: none"> • (4 semanas): Realizar a observação não participativa das rotinas das equipes de desenvolvimento. • Durante este período, observar também as sessões de interação entre os participantes durante o uso do guia.
29/09/2025 a 10/10/2025	Questionário e Grupo Focal	<ul style="list-style-type: none"> • Agendar e conduzir a sessão de grupo focal para coletar o feedback detalhado sobre o uso do Guia.
13/10/2025 a 07/11/2025	Análise dos Dados Coletados	<ul style="list-style-type: none"> • Transcrição (quando aplicável), anonimização e organização de todos os dados (notas de campo e gravações). • Análise qualitativa, categorização temática e identificação dos principais achados.
10/11/2025 a 21/11/2025	Síntese dos Resultados e Aprimoramento do Guia	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar os resultados da análise. • Criar versão do Guia com os ajustes identificados na pesquisa.

24/11/2025 a 28/11/2025	Devolutiva aos Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar a apresentação dos resultados em formato acessível (Português e Libras). • Realizar a sessão devolutiva com todos os participantes, apresentando os achados e entregando a versão final do guia.
----------------------------	---------------------------------	--

Orçamento Financeiro:

Identificação do Orçamento	Tipo	Valor em Reais (R\$)
Estadia do pesquisador até o local de aplicação da pesquisa	Custeio	250,00
Lanches para participantes dos grupo focal/entrevistas	Custeio	225,00
Impressão da Autorização Institucional à Realização de Projeto de Pesquisa	Custeio	40,00
Serviços de Interpretação de Libras (para	Custeio	2.000,00

entrevistas/grupo focal)		
Impressão das declarações de concordância	Custeio	40,00
Impressão dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	Custeio	40,00
Serviços de Tradução e Interpretação de Libras (gravação do guia e vídeo do TCLE)	Custeio	1.500,00
Material de escritório (canetas, blocos, etc.)	Custeio	50,00
Transporte dos pesquisadores até o local de aplicação da pesquisa	Custeio	300,00

Aspectos Éticos

A condução desta pesquisa será pautada pelo mais alto rigor ético, em conformidade com a Resolução CNS nº 466/2012 e suas complementares, visando assegurar a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar de todos os participantes. Os seguintes princípios e procedimentos serão estritamente observados:

1. Consentimento Livre, Esclarecido e Acessível:

- a. A participação será estritamente voluntária. Antes de qualquer coleta de dados, cada participante receberá o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato textual (Português).

- b. Para garantir a plena compreensão, especialmente dos participantes surdos, será apresentado um vídeo explicativo em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Este vídeo detalhará os objetivos da pesquisa, os procedimentos envolvidos (observações, entrevistas em grupo), os potenciais riscos e benefícios, o direito à confidencialidade, o sistema de anonimização, o uso e descarte dos dados, e o direito de recusar a participação ou retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer ônus ou prejuízo.
- c. Haverá espaço para que os participantes sanem todas as suas dúvidas com o pesquisador, com mediação de intérprete de Libras quando necessário, antes da assinatura do TCLE.

2. Garantia de Anonimato, Confidencialidade e Privacidade dos Dados:

- a. A identidade dos participantes será protegida em todas as fases da pesquisa. Será utilizado um sistema de codificação alfanumérica (conforme detalhado na seção "Plano de Gestão, Anonimização e Descarte de Dados") para desvincular os dados coletados dos nomes dos participantes.
- b. As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para os fins acadêmicos desta pesquisa. Os dados brutos (gravações, anotações) serão armazenados em dispositivos seguros, com acesso restrito ao pesquisador principal e à orientadora.
- c. Nos relatórios, publicações e apresentações decorrentes do estudo, os resultados serão divulgados de forma agregada e anonimizada, impossibilitando a identificação individual dos participantes ou das instituições envolvidas.

3. Uso de Gravações de Áudio e Vídeo:

- a. As gravações de áudio (entrevistas/grupo focal) e vídeo (para o guia em Libras e, se aplicável e consentido, para observações específicas) serão realizadas somente mediante consentimento explícito e adicional dos participantes, registrado no TCLE ou em termo aditivo.
- b. Os participantes serão informados sobre o propósito específico de cada gravação, quem terá acesso a elas e como serão utilizadas.
- c. As gravações serão utilizadas unicamente para fins de análise da pesquisa e transcrição. Conforme detalhado no "Plano de Gestão, Anonimização e Descarte de Dados", as gravações identificáveis serão destruídas de forma segura após a transcrição e análise, dentro de um prazo definido.

4. Bem-Estar e Acessibilidade no Ambiente da Pesquisa:

- a. Todas as atividades da pesquisa (questionário, grupo focal, devolutivas) serão conduzidas em locais e horários adequados, definidos em comum acordo com os participantes, buscando minimizar qualquer transtorno às suas rotinas.
- b. Será garantida a acessibilidade linguística integral para os participantes surdos em todas as etapas, com a presença de tradutores e intérpretes de Libras/Português qualificados e, sempre que possível, familiarizados com a comunidade local.
- c. O pesquisador estará atento ao bem-estar dos participantes, assegurando que se sintam confortáveis e respeitados, com o direito de solicitar pausas ou interromper a participação caso se sintam fatigados ou desconfortáveis.

5. Respeito Cultural e Linguístico na Produção de Materiais:

- a. A produção do "Guia de Recomendações" em Libras e do vídeo explicativo do TCLE será realizada em colaboração e com a validação de membros da comunidade surda e profissionais

fluentes em Libras, preferencialmente do mesmo estado dos participantes.

- b. Será dedicado especial cuidado para respeitar as variações regionais e culturais da Língua Brasileira de Sinais, garantindo que os materiais sejam não apenas traduzidos, mas culturalmente adequados e compreensíveis para a comunidade participante.

6. Devolutiva dos Resultados:

- a. Ao final da pesquisa, os participantes serão convidados para uma sessão devolutiva, onde os principais resultados e a versão final do guia aprimorado serão apresentados de forma acessível (Português e Libras), como forma de reconhecimento e valorização de sua contribuição.

7. Submissão e Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

- a. Este projeto de pesquisa, juntamente com todos os instrumentos (TCLE, roteiros), será submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (UFC), vinculado ao sistema CEP/CONEP. A coleta de dados com seres humanos somente será iniciada após a obtenção do parecer consubstanciado de aprovação.

Bibliografia

ABNT, A. em aplicativos de dispositivos móveis R. Engenharia de software.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2022. 33 p. ISBN 978-85-07-09294-0. Disponível em:

<https://www.abntcatalogo.com.br/pnm.aspx?Q=SURUWmJCcTFwcExCQkZvWfk2OTRJSIhwdXlzOUJmRG5Kb09PWmYvMIFDaz0=>.

BARBOSA, S.; SILVA, B. Interação Humano-Computador. Elsevier Brasil, 2010. ISBN 9788535211207. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?id=qk0skwr_cewC. Acesso em: 20 set. 2020.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm.

BRASIL. 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, Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, regulamenta as leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 5 de agosto de 2009, promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em nova york, em 30 de março de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). 2015.
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.
Diário Oficial da União.

CAMPOS, M. L. C. Recomendações pedagógicas para desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem, construcionistas, para surdos, na perspectiva do usuário. Universidade Federal do Tocantins, 2019.

JURISTO, N.; MORENO, A. M. Basics of software engineering experimentation. 1th. ed. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2001.

KORTE, J. Youngdeafdesign: Participatory design with young deaf children. International Journal of Child-Computer Interaction, Elsevier, v. 34, p. 100542, 2022.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. Engenharia de software - 9.ed. McGraw Hill Brasil, 2021. ISBN 9786558040118. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?id=FSE3EAAAQBAJ>.

RAMPAZZO, N. L. O significado da inovação na indústria de tecnologia: um estudo no porto digital de Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33480>.

SILVA, E. C. d. Bilíngua: Definindo uma estratégia de uso para apoiar o ensino de libras. Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Ceará, v. 1, n. 1, p. 1&56, 2021. SILVA, L. d. O. d. Desenvolvimento de um sistema para apoio no ensino de libras: bilíngua. Universidade Federal do Ceará, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/58837> .
Acesso em: 30 abril. 2023.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. Pearson Prentice Hall, 2011. 529 p. ISBN 9788579361081. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>

SOUSA, R. P. d.; MOITA, F. d.; CARVALHO, A. B. G. et al. Tecnologias digitais na educação. [S. l.]: Eduepb, 2011.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. Experimentation in software engineering. 2012th. ed. Springer Science & Business Media, 2012. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=QPVsMI_U8nkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=wohlin+2012+experimentation&ots=GQt6reiPzv&sig=3iG_FMIDvsAa8wVxpzWbxWDdGqk&redir_esc=y#v=onepage&q=wohlin%202012%20experimentation&f=false

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. W3C Recommendation, 5 June 2018. Disponível em:

<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 4 maio 2025.

Assinaturas:

Lucas de Oliveira da Silva

Pesquisador Primário

Karla Regina Alves Dodó

Pesquisadora Secundária

Profa. Dra. Andréia Libório Sampaio

Orientadora**Anexos**

- Projeto Completo
- Folha de Rosto (Gerado pela Plataforma Brasil)
- Carta de Apreciação
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
- Roteiro de Entrevista
- Roteiro de Observação
- Cronograma
- Declaração de Orçamento Financeiro

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa intitulada: Recomendações para o processo de concepção e desenvolvimento de sistemas computacionais para pessoas surdas, que tem como objetivo propor um conjunto de diretrizes que favoreçam o desenvolvimento de sistemas computacionais acessíveis para a comunidade surda, promovendo uma participação mais ativa, inclusiva e eficaz no processo de desenvolvimento. Essa pesquisa é parte do trabalho de qualificação acadêmica dos pesquisadores.

Sua participação é voluntária. Leia atentamente as informações abaixo e, caso tenha dúvidas, não hesite em perguntar. Um vídeo explicativo em Libras com estas informações também será disponibilizado.

1. Participação no estudo Sua participação como Desenvolvedor(a) envolverá as seguintes atividades:

- a. **Recebimento e Uso do Guia:** Você receberá um "Guia de Recomendações para o Desenvolvimento de Sistemas Computacionais para Pessoas Surdas" (em formato textual e em Libras) e será convidado(a) a utilizá-lo em suas atividades diárias de desenvolvimento.
- b. **Observação de Rotinas de Trabalho:** Durante um período aproximado de 4 a 5 semanas, o pesquisador observará, de forma não participativa, as rotinas da sua equipe de desenvolvimento (como reuniões de planejamento, *dailys*, *code reviews*, etc.) para entender como o guia está sendo aplicado. A observação visa o processo e não o desempenho individual.
- c. **Entrevista em Grupo:** Ao final do período de observação, você será convidado(a) a participar de uma entrevista em grupo, com duração prevista de até 2 horas. Nesta sessão, você poderá compartilhar suas percepções, experiências, desafios e sugestões sobre o uso do guia.

Para garantir a comunicação e o entendimento, todas as sessões que contarem com a participação de colegas surdos e as entrevistas em grupo terão a presença de intérpretes de Libras com formação e/ou autorização regular emitida por órgão competente, que serão solicitados à UFC Inlucui ou recrutados/contratados para esta finalidade, respeitando regionalismos e variações linguísticas.

Poderá haver registro em áudio da entrevista em grupo. Caso você autorize a gravação, seu consentimento específico para isso será solicitado abaixo.

2. Critérios de inclusão Para participar, é necessário:

- a. Ter experiência profissional na área de desenvolvimento de sistemas computacionais;
- b. Ter disponibilidade para participar das etapas descritas acima;
- c. Ser maior de 18 anos;
- d. Estar de acordo com a utilização dos dados de forma anonimizada.

3. Riscos e benefícios:

Não há riscos significativos associados à sua participação. No entanto, é possível sentir-se cansado(a) ou desconfortável durante a entrevista em grupo ou com a observação. Caso isso ocorra, você poderá interromper sua participação na entrevista, solicitar pausas, ou manifestar ao pesquisador qualquer desconforto com a observação, a qualquer momento, sem justificativa e sem prejuízo. Os resultados obtidos poderão contribuir para o aprimoramento de práticas de acessibilidade digital e desenvolvimento de sistemas mais inclusivos para a comunidade surda, além de fornecer *insights* para sua própria prática profissional.

4. Sigilo e privacidade:

Seus dados pessoais (nome, imagem, voz, etc.) serão mantidos em sigilo. Conforme detalhado no "Plano de Gestão, Anonimização e Descarte de Dados" do projeto de pesquisa, será utilizado um sistema de codificação para proteger sua identidade. Caso suas falas sejam

utilizadas em relatórios, artigos ou apresentações, serão totalmente anonimizadas. Os dados serão armazenados de forma segura pelo período necessário para análise e posterior descarte conforme normas legais e éticas.

5. Autonomia:

Sua participação é voluntária. Você pode retirar seu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a realização das atividades, sem qualquer prejuízo. Para isso, basta entrar em contato com os pesquisadores responsáveis.

6. Remuneração:

Não haverá nenhum custo ou compensação financeira decorrente de sua participação nesta pesquisa.

7. Declaração de responsabilidade:

Os pesquisadores responsáveis, LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA, KARLA REGINA ALVES DODÓ e ANDRÉIA LIBÓRIO SAMPAIO, comprometem-se a seguir todos os preceitos éticos previstos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, incluindo os direitos dos participantes e o compromisso com a ética em pesquisa. A coleta de dados da pesquisa somente será iniciada após aprovação do sistema CEP/CONEP.

8. Contato:

Em caso de dúvidas, solicitações ou notificação de acontecimentos não previstos, você poderá contatar os pesquisadores responsáveis:

Lucas de Oliveira da Silva, pelo telefone: (**) ****-**** ou pelo e-mail lucasimap@alu.ufc.br.

Karla Regina Alves Dodó, pelo telefone (**) ****-**** ou pelo e-mail karlalves@alu.uf.br.

9. Dados dos responsáveis pela pesquisa:

Nome: Lucas de Oliveira da Silva

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Endereço: Rua José de Queiroz Pessoa, 1783. Centro - Quixadá - CE

Telefones para contato: (88) 99455-5192

Nome: Karla Regina Alves Dodó

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Endereço: Rua Francisco Alves de Souza, 89. São Marcos - Ocara - CE

Telefones para contato: (85) 99295-4247

Nome: Profa.Dra. Andréia Libório Sampaio

Endereço: Avenida José de Freitas Queiroz, 5003. Cedro - Quixadá - CE

Telefones para contato: (88) 34120919

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ - Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____

_____, CPF _____ nº:

_____, declaro que li e compreendi este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que tive a oportunidade de esclarecer todas as dúvidas antes de concordar com a participação na pesquisa mencionada. Estou ciente de que a participação é voluntária e que posso desistir a qualquer momento, sem penalidade.

Autorizo a gravação de áudio e/ou vídeo durante as atividades da pesquisa:

() Sim () Não

_____, ____/____/____

Local e Data

Envolvidos	Nome	Assinatura
Pesquisador responsável	Lucas de Oliveira da Silva	
Pesquisadora secundária	Karla Regina Alves Dodó	
Orientadora	Prof ^a . Dr ^a . Andréia Libório Sampaio	
Participante		

APÊNDICE B - PARECER CIRCUNSTANCIADO DO CEP/CONEP

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS PARA PESSOAS SURDAS

Pesquisador: LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89494025.8.0000.5050

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará - Campus de Quixadá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.737.430

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos 'Apresentação do Projeto', 'Objetivos da Pesquisa' e 'Avaliação dos Riscos e Benefícios' foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_25515886, de 02/06/2025). RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS PARA PESSOAS SURDAS. A pesquisa será de abordagem qualitativa, com elementos inspirados na Pesquisa Ação, visando não apenas avaliar, mas também refinar interativamente o guia de recomendações em colaboração implícita com os participantes. O trabalho apresenta uma pesquisa focada na inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de sistemas computacionais, enfatizando a acessibilidade e a participação ativa por meio do Design Participativo (DP). Ele explora os desafios enfrentados pela comunidade surda no acesso à educação e à tecnologia, destacando a necessidade de abordagens inclusivas e colaborativas que respeitem suas preferências linguísticas, culturais e limitações comunicacionais para o desenvolvimento de qualquer tipo de sistema. A estrutura do estudo abrange a motivação (com ênfase na aplicabilidade geral do guia), os fundamentos teóricos, os trabalhos relacionados, a metodologia e os resultados, baseando-se em legislações e diretrizes nacionais e internacionais sobre acessibilidade e inclusão.

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



Continuação do Parecer: 7.737.430

Critérios de inclusão: disponibilidade total para a pesquisa; Consentimento voluntário (TCLE assinado); maior de 18 anos. Específicos por perfil: para todos os participantes surdos (conforme perfil); conhecimento de Libras (considerar regionalismos) e domínio do português escrito (Intérprete de Libras garantido em todas as etapas). Para perfis técnicos (Desenvolvimento, Design, Gestão/DevOps): atuação diária com sistemas computacionais. Para perfil de Usuário: uso diário e experiência relevante com sistemas. Para profissionais de Desenvolvimento de Sistemas: atuação profissional e experiência em desenvolvimento de sistemas. Para profissionais de Design de Interfaces (UI/UX): atuação profissional e experiência em design UI/UX ou correlatas, em equipes de desenvolvimento/design; formação em Design Digital/Computação. Para profissionais de Gestão de Projetos ou DevOps: Atuação profissional e experiência em gestão de projetos de sistemas ou DevOps. Para Usuários(as) de Tecnologias e Sistemas Computacionais: Usuário(a) regular de tecnologias/sistemas diversos. Experiência prática e familiaridade para fornecer feedback qualificado sobre o uso de sistemas.

Serão excluídos do estudo, visando a proteção dos participantes e a qualidade dos dados: indivíduos que estejam em período de experiência profissional ou com vínculo empregatício inferior a três meses na equipe, afim de evitar qualquer tipo de pressão ou constrangimento associado à avaliação de desempenho. Participantes que manifestem, durante a fase de recrutamento ou em qualquer etapa da pesquisa, desconforto, ansiedade ou relutância significativos em relação à observação ou gravação de suas atividades. Participantes que não se sintam à vontade para interagir na presença de um observador externo ou de um intérprete, mesmo após a fase de familiarização ou que reportem estar passando por uma situação de vulnerabilidade pessoal ou profissional que possa ser agravada pela participação no estudo. A decisão final pela exclusão, nestes casos, será do próprio participante, em conversa privada com o pesquisado.

HIPÓTESE: Por meio da observação, pretende-se investigar o comportamento e as ações dos participantes durante reuniões de alinhamento, planejamento, prototipação e desenvolvimento, com foco na identificação de demandas de acessibilidade. Por meio da aplicação de questionário exploratório com foco no feedback, seguido por grupo focal, buscar compreender os pontos de dificuldade enfrentados na inclusão das pessoas surdas, identificar os níveis de participação de acordo com a metodologia do Design Participativo, analisar as dificuldades, pontos fortes e pontos fracos da metodologia proposta (o uso do guia)

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



Continuação do Parecer: 7.737.430

METODOLOGIA: Desenvolver-se-á com base em observações (participante e não participante, em momentos distintos), aplicação de questionários exploratórios e sessões de feedback/checkpoint (incluindo entrevistas em um grupo focal), envolvendo pessoas surdas e desenvolvedores de sistemas computacionais. O estudo terá 12 participantes e utilizará um guia de recomendações elaborado a partir de revisão sistemática da literatura e sobre normativas de acessibilidades nacionais e internacionais, voltado à promoção de acessibilidade e inclusão de pessoas surdas nos processos de desenvolvimento de sistemas computacionais. O pesquisador principal conduzirá a sessão de familiarização. Nas etapas subsequentes de coleta de dados e interação, contará com a colaboração ativa da pesquisadora secundária e, quando aplicável, de outros membros de apoio da equipe. O guia será desenvolvido e em paralelo com a tradução do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Libras, será produzido um vídeo em Libras explicando em linguagem simples e comum os objetivos da pesquisa, os procedimentos (o que é uma observação, um questionário, um checkpoint, um grupo focal), a quantidade de encontros previstos e formas de participação, os direitos do participante e os conceitos técnicos envolvidos, garantindo o consentimento plenamente informado. O guia também será gravado em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Após a aprovação do Comitê de Ética, será iniciado o recrutamento dos participantes. O convite para a pesquisa será realizado de forma individual e privada. O pesquisador principal conduzirá a fase de familiarização (aproximadamente 1 dia). O guia será então entregue ao grupo de desenvolvimento. Durante o período de uso do guia (aproximadamente 4 semanas), o pesquisador realizará observação não participativa de reuniões de trabalho da equipe. Adicionalmente, ocorrerão checkpoints semanais, online pela plataforma Google Meet, com a presença de Intérprete de Libras, onde o pesquisador principal revisará o uso do guia com a equipe, coletará palpites e feedback rápido, e esclarecerá dúvidas, configurando um ciclo de aplicação e reflexão. Ao final do período de observação e checkpoints, será aplicado um questionário exploratório. Posteriormente, serão realizadas entrevistas em um grupo focal online, funcionando como um checkpoint coletivo principal, para aprofundar as percepções sobre a experiência com o guia. A acessibilidade será assegurada por intérpretes fluentes em Libras. Os dados coletados serão analisados qualitativamente para aprimorar o guia. Ao final, os resultados e o guia aprimorado serão apresentados aos participantes.

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



Continuação do Parecer: 7.737.430

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

- Propor um guia de recomendações para o desenvolvimento de sistemas computacionais voltados para pessoas surdas, considerando a qualidade da interação e a participação ativa nas diversas etapas do desenvolvimento;
- Promover a acessibilidade, garantindo que as preferências e restrições da comunidade surda sejam atendidas, diminuir a curva de aprendizado de uso do sistema pela comunidade surda e ajudar a reduzir o tempo de desenvolvimento do(s) sistema(s) computacional(ais).

Objetivos Específicos

Não há

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: A participação na pesquisa envolve riscos mínimos, de natureza psicossocial e logística, que serão ativamente gerenciados pela equipe de pesquisa da seguinte forma:

- Risco de Fadiga ou Constrangimento: durante as entrevistas e grupo focal, os participantes podem sentir cansaço ou constrangimento ao discutir suas rotinas de trabalho ou dificuldades, como medida de Mitigação, as sessões serão planejadas para não exceder 60-90 minutos (conforme o TCLE específico do grupo). Os participantes serão explicitamente informados no início de cada sessão que têm o direito de não responder a qualquer pergunta, de solicitar pausas ou de encerrar sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem qualquer prejuízo. O pesquisador estará atento a sinais não-verbais de desconforto e oferecerá pausas preventivamente;
- Risco de Coerção Percebida ou Pressão Social: dado que a pesquisa ocorre em ambiente profissional e o recrutamento pode se dar por meio de uma associação, pode haver uma pressão implícita para participar, como medida de Mitigação, o convite para a pesquisa será realizado de forma individual e privada. Será enfatizado, tanto ao participante quanto às lideranças da empresa e da associação, que a decisão é estritamente pessoal e confidencial. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) reforça que a participação ou recusa não acarretará qualquer impacto, positivo ou negativo, na sua situação profissional ou vínculo com

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



Continuação do Parecer: 7.737.430

a associação;

- Risco de inibição ou ansiedade pela observação: a presença de um observador e de equipamentos de gravação pode alterar a dinâmica da equipe e causar ansiedade, como medida de Mitigação, Conforme descrito na metodologia (Etapa 4: Fase de Familiarização e Ambientação), haverá uma fase de familiarização prévia. Será constantemente reforçado que o objeto de análise é o processo de uso do guia, e não o desempenho individual dos participantes. A possibilidade de uso de métodos complementares de coleta de dados (diários, feedback anônimo) também visa reduzir a pressão da observação contínua;

- Risco de Falha na Acessibilidade Comunicacional: a execução das atividades da pesquisa depende da disponibilidade de intérpretes de Libras, e imprevistos podem comprometer a realização das sessões agendadas, como medida de Mitigação, o projeto possui um plano de contingência. A primeira opção será sempre a solicitação formal à UFC Inlui. Na ausência de disponibilidade por parte do órgão, os pesquisadores farão a contratação de intérpretes profissionais certificados, com prioridade para profissionais do Ceará, garantindo a adequação linguístico-cultural. A contratação respeitará a tabela de valores e as normas do sindicato da categoria, assegurando a continuidade da pesquisa sem prejuízo aos participantes.

Benefícios:

- A aplicação do guia proposto pode contribuir para a identificação de demandas de acessibilidade e para a avaliação dos impactos no desenvolvimento de sistemas;

- Os resultados da pesquisa fornecerão insights para a criação de práticas e métricas mais alinhadas às necessidades da comunidade surda, beneficiando a área de tecnologia como um todo;

- Os participantes terão a oportunidade de refletir sobre seus próprios processos de trabalho inclusivo e sobre suas experiências como usuários e, adicionalmente, ao final do estudo, será realizada uma apresentação dos resultados consolidados e do guia aprimorado para todos os participantes, em formato acessível (Libras e português), garantindo que o conhecimento gerado seja compartilhado e possa ser aplicado por eles em seus projetos futuros.

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC



Continuação do Parecer: 7.737.430

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, focada na inclusão de pessoas surdas no desenvolvimento de sistemas computacionais, enfatizando a acessibilidade e a participação ativa por meio do Design Participativo (DP). Ele explora os desafios enfrentados pela comunidade surda no acesso à educação e à tecnologia, destacando a necessidade de abordagens inclusivas e colaborativas que respeitem suas preferências linguísticas, culturais e limitações comunicacionais para o desenvolvimento de qualquer tipo de sistema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo *Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações*.

Recomendações:

Vide campo *Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações*.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- Atualizar o cronograma de execução da fase 2 (contato humano) para data posterior a aprovação deste CEP, a mesma encontra-se com data de início desta fase em 21/07/25;

- Inserir declaração de concordância dos pesquisadores envolvidos devidamente assinada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo *relatório* para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2551588.pdf	02/06/2025 14:43:28		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Completo_CEP_PROPEAQ_as sinadoassinadoassinado.pdf	02/06/2025 14:42:32	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	TABELA_REFERENCIA_LIBRAS.pdf	01/06/2025 21:25:40	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	ROTEIRO_OBSERVACAO_GRUPO_F	01/06/2025	LUCAS DE	Aceito

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

**MATERNIDADE ESCOLA ASSIS
CHATEAUBRIAND DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ - MEAC/UFC**



Continuação do Parecer: 7.737.430

Outros	CAL.pdf	21:18:27	OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CENOPS_UFC_FORTALEZA_AUTORIZACAO_DO_LOCAL_DE_REALIZACAO_DA_PESQUISA_ASSINADA.pdf	01/06/2025 21:07:12	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_ASSINADO_OBSERVACAO.pdf	11/05/2025 11:42:36	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_ASSINADO_GRUPO_FOCAL_ENTREVISTA.pdf	11/05/2025 11:42:26	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_ASSINADO_GRUPO_FOCAL.pdf	11/05/2025 11:42:18	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINAR_assinado.pdf	08/05/2025 14:18:36	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	QUIXADA_UFC_AUTORIZACAO_DO_LOCAL_DE_REALIZACAO_DA_PESQUISA_UFC_QUIXADA_assinado.pdf	08/05/2025 14:14:03	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	04/05/2025 22:07:50	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	ROTEIRO_DE_ENTREVISTA_INDIVIDUAL.pdf	04/05/2025 21:41:42	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	RSL SOBRE DESIGN PARTICIPATIVO.pdf	04/05/2025 21:04:02	LUCAS DE OLIVEIRA DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 31 de Julho de 2025

Assinado por:
Álison Menezes Araújo Lima
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel Nunes de Melo, s/n

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-270

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)99670-1027

Fax: (85)3366-8569

E-mail: cepm.ch-ufc@ebserh.gov.br

**APÊNDICE C – 1 E 2 VERSÕES DO GUIA DE RECOMENDAÇÕES EM FORMATO
TEXTUAL**

A comunidade Surda e o Design: Guia Prático para Produtos Digitais Colaborativos

Maio de 2025

Nota sobre a Acessibilidade deste Guia

Nós acreditamos que a melhor forma de acessar este conteúdo é em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Uma versão em vídeo está em nossos planos.

Enquanto ela não fica pronta, fizemos o nosso melhor para tornar este guia em texto o mais acessível possível. Para isso, usamos:

- **Linguagem simples e direta.**
- **Parágrafos curtos.**
- **Muitos recursos visuais**, como ícones, listas e caixas de destaque.

Nosso objetivo é praticar o que ensinamos e facilitar sua leitura e compreensão.

Histórico de Alterações

Data	Versão	Descrição	Autor
<30/01/2025>	<1.0>	<Primeira versão das recomendações>	<Lucas Silva>
22/05/2025	<1.2>	<Atualizações da primeira versão das recomendações>	<Lucas Silva>
07/06/2025	<1.3>	<Correções de ambientação e adição de exemplos práticos das recomendações>	<Lucas Silva>
25/06/2025	<1.4>	<Correções para a disponibilização da primeira versão>	<Lucas Silva>

Sumário

1. Por que Começar por Aqui?	4
Conheça Nossos Colaboradores.....	5
1.1 - Marcos, o Testador.....	5
1.2 - Carla, a Informante.....	5
1.3 - Leo, o Parceiro de Design.....	5
1.4 - Beatriz, a Co-pesquisadora.....	6
1.5 - Sofia, a Protagonista.....	6
2. Segundo Passo: Entender o Universo da Surdez	7
3. Mãos na Massa: O que seu Sistema Precisa Ter?.....	8
Exemplo Prático: Um aplicativo de E-commerce.....	8
4. O Poder de Criar Junto: Design Participativo.....	9
4.1. Níveis de Participação (Com Resolução de Problemas).....	9
4.2. Etapas e Práticas de Co-criação.....	11
4.3. Facilitação Visual e Bilíngue.....	11
4.4. Dicas para Adaptação de Materiais.....	11
Cenário 3: Conflito Durante a Reunião.....	16
Cenário 4: Conflito de Interesses.....	17
Cenário 5: Problema de Saúde Durante a Reunião.....	17
Cenário 6: Desistência de Participação no Projeto.....	18
6. Capacitação de Times	19
7. Processos de Reunião e Comunicação Visual	20
8. Testes e Validação com Pessoas Surdas	21
9. Ferramentas para Design e Testes	22
10. Entrega de Produtos Digitais Acessíveis	22
11. Conclusão e Compromisso Ético	22
12. Checklist Colaborativo de Qualidade.....	22
Seção 1: Aspectos Visuais e Linguísticos da Interface.....	22
Seção 2: Comunicação e Feedback Adaptados.....	23
Seção 3: Adaptação da Linguagem Escrita.....	24
Seção 4: Funcionalidades e Personalização.....	24
Seção 5: Fluxo de Interação e Independência.....	25
Seção 6: Aspectos Técnicos (para Desenvolvedores).....	25
Seção 7: Verificação das Ferramentas de Design.....	26
Seção 8: Verificação dos Materiais de Apoio à Colaboração.....	26
13. Como Usar o Checklist na Prática.....	27

Criando Tecnologias com a Comunidade surda: Um Guia Prático para um Desenvolvimento Realmente Inclusivo

Este guia apresenta recomendações para o desenvolvimento de produtos digitais com foco na comunidade surda, abordando desde o contexto da surdez e da acessibilidade digital até as práticas de design participativo e a entrega de produtos. O objetivo é promover a inclusão e a participação efetiva de pessoas surdas em todas as etapas do ciclo de vida do produto.

1. Por que Começar por Aqui?

Desenvolver produtos digitais para pessoas surdas vai **muito além de adicionar legendas e janelas de vídeo em Libras**.

É sobre criar uma experiência que faça sentido dentro da **cultura surda**, que é extremamente **visual** e tem a **Língua Brasileira de Sinais (Libras)** como seu pilar.

Muitas equipes focam em cumprir requisitos técnicos e esquecem o principal: **a pessoa do outro lado da tela**.

Este guia não é um manual de regras, mas um **convite para mudar a perspectiva**. A proposta é chamar a comunidade surda para perto, não como consultores, mas como **parceiros ativos na criação**.

Existem diferentes níveis de participação, desde o informativo (recebendo informações) e consultivo (fazendo críticas a um escopo predeterminado) até o participativo, onde os usuários influenciam decisões relacionadas a todo o sistema, em todos ou na maioria dos processos. Este guia incentiva o mais alto nível de envolvimento

Queremos construir soluções **com eles**, e não apenas **para eles**.

Para nos ajudar, contamos com a colaboração de cinco personagens. As histórias deles vão mostrar como a inclusão, em diferentes níveis, transforma o resultado final.

Conheça Nossos Colaboradores

É importante esclarecer que **Marcos, Carla, Leo, Beatriz e Sofia são personagens fictícios**, criados para ambientar este guia. Eles não existem, mas seus perfis **são arquétipos baseados em histórias reais da comunidade surda**.

O objetivo deles é dar vida à imensa diversidade de experiências relacionadas à surdez, à língua e à tecnologia, ajudando sua equipe a projetar soluções mais humanas e eficazes.

Vamos conhecer em detalhe cada um desses perfis.

1.1 - Marcos, o Testador

- **Perfil:** Pragmático e detalhista. Representa o usuário que virou surdo na vida adulta.
- **Surdez:** Profunda, adquirida na vida adulta (surdo oralizado).
- **Língua: Português é sua primeira língua (L1).** Usa Libras (L2) com fluência. Exige clareza nos textos.
- **Letramento Digital:** Intermediário. Usuário competente que espera que a tecnologia funcione de forma lógica.

1.2 - Carla, a Informante

- **Perfil:** Apaixonada e direta. A voz da experiência autêntica da Cultura Surda.
- **Surdez:** Profunda, desde a infância.
- **Língua: Libras é sua primeira língua (L1).** O português (L2) é funcional, mas textos complexos são uma barreira.
- **Letramento Digital:** Básico a Intermediário. Usa redes sociais visuais, mas se frustra com aplicativos de serviços.

1.3 - Leo, o Parceiro de Design

- **Perfil:** Criativo e visual. Nativo digital da Cultura Surda.
- **Surdez:** Profunda, de nascença.
- **Língua: Libras é sua língua nativa (L1).** Pensa de forma visual e prefere se comunicar por imagens ou vídeos.
- **Letramento Digital:** Avançado. É um *super usuário* que adora jogos, edição e ferramentas de design.

1.4 - Beatriz, a Co-pesquisadora

- **Perfil:** Analítica e culturalmente profunda. Garante que a pesquisa seja respeitosa.
- **Surdez:** Profunda, de nascença e de família surda.
- **Língua: Domínio acadêmico da Libras (L1).** É bilíngue, com alta proficiência também no português escrito.
- **Letramento Digital:** Avançado/Acadêmico. Proficiente em ferramentas de colaboração e pesquisa.

1.5 - Sofia, a Protagonista

- **Perfil:** Empreendedora e visionária. A força motriz que lidera o projeto.
- **Surdez:** Perda progressiva, hoje surda profunda.
- **Língua: Altamente bilíngue,** com fluência total em Libras e Português.
- **Letramento Digital:** Especialista. Entende de negócios, gestão de projetos e marketing digital.

COMO USAR AS PERSONAS NA PRÁTICA?

Ao projetar, faça perguntas diretas à sua equipe:

- "Esta mensagem de erro seria clara para a **Carla** (que depende de Libras) e para o **Marcos** (que exige texto preciso)?"
- "Esta ferramenta de edição de perfil é visual o suficiente para o **Leo**?"
- "Nosso processo de entrevista é respeitoso e profundo o suficiente para a **Beatriz**?"
- "Este fluxo de pagamento atende às necessidades de negócio da **Sofia** sem criar barreiras?"

Isso torna as personas ferramentas de design ainda mais poderosas.

2. Segundo Passo: Entender o Universo da Surdez

2.1. Cultura Surda e as Barreiras Digitais

A principal barreira digital para uma pessoa surda não é a falta de som. **É a falta de comunicação em Libras e de um design pensado para a cognição visual.**

As barreiras mais comuns são:

- **Tudo em português:** Para muitos surdos, como a **Carla**, o português é uma segunda língua.

Uma mensagem como "Falha na autenticação" pode ser ambígua e gerar insegurança.

- **Design que não é visual:** A cultura surda é visual. Interfaces poluídas ou com ícones abstratos cansam.

Um bom design para o **Leo** prioriza **hierarquia visual** e **feedback claro** (como uma animação de "visto" ✓).

- **Falta de conexão cultural:** Usar termos como "deficiente auditivo" em vez de "**Surdo**" afasta o usuário.

Para a **Sofia**, que cria um produto para sua comunidade, essa conexão é inegociável.

Exemplo Prático: Um aplicativo de Transporte Público:

- **O problema:** Um aplicativo de ônibus mostra o mapa com o trajeto e um texto que diz: "Seu ônibus, linha 502, chegará em 7 minutos". Para Carla, ler e processar o texto leva tempo.

Além disso, o ícone do ônibus no mapa é minúsculo e se move lentamente. Ela fica ansiosa, sem saber se o ônibus está perto ou não.

- **A solução visual:** Ao invés de focar no texto, o novo design mostra uma barra de progresso visual grande e colorida que diminui à medida que o ônibus se aproxima. O ícone do ônibus é maior e deixa um rastro no mapa, mostrando o caminho percorrido.

Ao invés de texto, um vídeo curto em Libras pode ser acionado, sinalizando: "ÔNIBUS PERTO. FIQUE ATENTO!". Isso transforma a experiência de Carla de ansiedade para confiança.

2.2. A Diferença Crucial: Acessibilidade Técnica vs. Acessibilidade Cultural

Acessibilidade Técnica: É a rampa de acesso. No digital, são as **legendas** e o **contraste de cores**. É o mínimo obrigatório.

Acessibilidade Cultural: É a placa de "Seja Bem-Vindo" no seu idioma. No digital, é ter **vídeos em Libras** e um **design intuitivo**. É o que faz a pessoa querer ficar.

Exemplo Prático: Um Aplicativo de Banco

- **Só o Básico (Técnica):** Quando **Marcos** erra a senha, um texto seco aparece: "Senha inválida". Ele lê, mas a experiência é fria.
- **Experiência Acolhedora (Cultural):** No mesmo cenário, um vídeo curto aparece com um intérprete sinalizando: "Opa, essa senha não funcionou. Que tal tentar de novo?". A diferença é brutal.

3. Mãos na Massa: O que seu Sistema Precisa Ter?

Exemplo Prático: Um aplicativo de E-commerce

Uma loja online quer ser mais inclusiva. A equipe discute as necessidades das personas.

O Essencial (Funcional):

- Para **Carla**, que depende de Libras, cada produto deve ter um vídeo curto mostrando suas características principais em Libras.
- Para **Marcos**, que precisa de clareza, as especificações técnicas (dimensões, material) devem estar em texto simples e bem formatado.

A Qualidade da Experiência (Não Funcional):

- A plataforma permite que **Leo** use um filtro para buscar produtos pela cor, de forma visual, sem precisar digitar.
- O site carrega os vídeos em Libras rapidamente, mesmo em conexões de internet mais lentas.

Indo Além (Resolução de Problema):

Problema: Carla adiciona um produto ao carrinho, mas o estoque acaba. A mensagem "Item indisponível" aparece em texto vermelho.

Ela não entende e tenta finalizar a compra várias vezes, ficando frustrada.

Solução: Além do texto, o item no carrinho fica visualmente "cinza" e um ícone de "X" aparece sobre ele. Ao clicar, um vídeo em Libras explica: "O produto esgotou. Que tal ver estes outros parecidos?".

O sistema oferece alternativas visuais, transformando a frustração em uma nova oportunidade de compra.

4. O Poder de Criar Junto: Design Participativo

Design participativo acontece quando pessoas como **Marcos, Carla, Leo, Beatriz** e **Sofia** são envolvidas como **co-projetistas**.

Isso é essencial para garantir que suas perspectivas sejam o centro do processo.

4.1. Níveis de Participação (Com Resolução de Problemas)

- **Nível 1: A História de Marcos, o Testador:**

Cenário: A equipe entrega um protótipo de aplicativo de entregas. O alerta de "item esgotado" era só sonoro. Marcos não ouve e fica esperando.

Resolução: Após o feedback de Marcos, a equipe não apenas adicionou um alerta visual, mas também um padrão de vibração no celular (curto-curto-longo) para confirmar ações importantes, como "pedido confirmado", tornando a experiência multissensorial e não dependente de som.

- **Nível 2: Carla, a Informante**

Cenário: Em uma roda de conversa, Carla revela seu desespero quando motoristas de aplicativo a ligam.

Resolução: A equipe criou uma funcionalidade de "chat pré-definido". Com um toque, Carla pode enviar mensagens como: "Olá, sou Surda. Por favor, use o chat.", "Estou no portão azul.", "Pode me esperar um minuto?".

Isso deu a ela autonomia e reduziu a barreira de comunicação instantaneamente.

- **Nível 3: Leo, o Parceiro de Design**

Cenário: Numa sessão de ideias para um jogo, Léo desenha pontos de referência visuais no mapa.

Resolução: A equipe foi além. Inspirados por Leo, criaram um sistema de "mapa personalizado".

Os jogadores podem adicionar seus próprios ícones e fotos aos locais, tornando o mapa não apenas mais visual, mas também social e colaborativo, uma característica que atraiu muito mais jogadores.

- **Nível 4: Beatriz, a Co-pesquisadora**

Cenário: Beatriz ajuda uma universidade a pesquisar barreiras no ensino online.

Resolução: Beatriz notou que os pesquisadores ouvintes perguntavam "Você tem dificuldade de ler o material?". Ela reformulou a pergunta para "Como você estuda com este material? Você poderia me mostrar?".

Essa mudança revelou que o problema não era a leitura em si, mas a sobrecarga de ter que ler o texto, ver a aula e acompanhar a janela de Libras ao mesmo tempo.

A solução foi criar uma plataforma onde o aluno pode pausar a aula e o vídeo de Libras juntos, e onde os textos importantes são destacados visualmente.

- **Nível 5: A História de Sofia, a Protagonista:**

Cenário: Sofia, empreendedora surda, cria um aplicativo de agendamento médico acessível em Libras.

Resolução: Como protagonista, Sofia não apenas garantiu vídeos em Libras. Ela desenhou todo o fluxo pensando na comunidade.

Por exemplo, ao invés de um campo de texto aberto para "sintomas", o aplicativo oferece um diagrama do corpo humano onde o paciente clica na área da dor e seleciona ícones que representam o tipo de sintoma (pontada, queimação, etc.).

Essa solução é mais rápida, visual e precisa para quem se comunica primariamente em Libras.

4.2. Etapas e Práticas de Co-criação

- **Entrevistas:** Conversar com pessoas como Carla para entender suas dores.
- **Desenvolvimento de Protótipos:** Envolver pessoas como Leo para refinar as ideias.
- **Testes e Validação:** Realizar sessões com pessoas como Marcos para validar o que foi construído.

4.3. Facilitação Visual e Bilíngue

Utilize métodos visuais como fluxogramas e storyboards. Materiais e roteiros devem ser bilíngues (vídeos em Libras + texto em português).

4.4. Dicas para Adaptação de Materiais

- **Priorize o visual:** Ícones e vídeos são preferíveis a textos longos.
- **Garanta a clareza:** O layout deve ser intuitivo, com hierarquia visual clara.
- **Adapte o ritmo:** O tempo das reuniões deve considerar a interpretação em Libras.
- **Ofereça personalização:** Ajustes de contraste, controle de animações, etc.

5. Configuração de Ambientes para Participação

Espaços Físicos:

- **Exemplo 1:** Em uma reunião presencial, organize as mesas em formato de "U" para que todos consigam ver o intérprete e os demais participantes com clareza. Certifique-se de que não haja objetos que obstruam a visão do intérprete para nenhum participante.
- **Exemplo 2:** Ao usar uma sala com telão, projete o intérprete em uma tela grande e centralizada, garantindo que ele não fique em uma posição que force os participantes a virar a cabeça constantemente, causando desconforto.
- **Exemplo 3:** Se a reunião for em um auditório, providencie um espaço no palco com iluminação focada para o intérprete, assegurando que ele esteja sempre visível e com boa luminosidade para a leitura dos sinais.

Recursos Técnicos:

- **Exemplo 1:** Utilize plataformas de videoconferência que permitam múltiplos vídeos em tela, como o Zoom ou Google Meet, e oriente os participantes a fixar (pin) o vídeo do intérprete para que ele permaneça em destaque.
- **Exemplo 2:** Para apresentações com slides, utilize duas telas ou recursos de compartilhamento que permitam que os slides e o intérprete sejam visualizados simultaneamente, sem que um oculte o outro.
- **Exemplo 3:** Invista em microfones de lapela para todos os participantes que estiverem falando, mesmo em ambientes silenciosos, para que o intérprete tenha uma captação de áudio limpa e possa realizar a tradução com maior precisão e menor esforço.

Intérpretes de Libras:

- **Exemplo 1:** Para um projeto complexo de desenvolvimento de software, realize uma reunião prévia com o(s) intérprete(s) para explicar o jargão técnico (ex: "sprint", "backlog", "UX", "frontend", "API"), garantindo que ele compreenda o contexto e possa traduzir de forma eficaz.
- **Exemplo 2:** Ao contratar intérpretes, peça referências e certifique-se de que eles tenham experiência com o tema da reunião (ex: educação, saúde, tecnologia), pois a familiaridade com o vocabulário específico é crucial para uma interpretação de qualidade.
- **Exemplo 3:** Disponibilize o roteiro da reunião e os materiais de apoio (slides, documentos) para o intérprete com antecedência. Isso permite que ele se prepare, pesquise termos e planeje a melhor forma de sinalizar o conteúdo.

Equipes com Surdos:

- **Exemplo 1:** Em vez de ter uma pessoa surda apenas como "consultor" pontual, inclua-a no time central do projeto, participando de reuniões de alinhamento, brainstorming e decisões estratégicas desde o início.
- **Exemplo 2:** Promova workshops de sensibilização e cursos básicos de Libras para toda a equipe, incentivando a comunicação direta e valorizando a Libras como uma língua legítima e rica.
- **Exemplo 3:** Crie canais de comunicação internos acessíveis (como grupos de chat com transcrição automática ou a possibilidade de envio de vídeos em Libras) para que os membros surdos da equipe possam se comunicar livremente e se sentir parte integrante do dia a dia.

- **Exemplo 4:** Incentive a criação de um "comitê de acessibilidade" interno com a participação ativa de pessoas surdas, que possa revisar projetos e oferecer feedback contínuo sobre a usabilidade e a pertinência cultural das soluções.
- **Exemplo 5:** Para projetos de pesquisa, garanta que membros surdos da equipe participem da elaboração do roteiro de entrevistas e da análise dos dados, evitando vieses de interpretação e garantindo que as nuances da comunicação em Libras sejam compreendidas.
- **Exemplo 6:** Ao planejar eventos ou apresentações, envolva pessoas surdas na organização para que a acessibilidade não seja apenas um item do checklist, mas parte integrante da experiência, desde a divulgação até o conteúdo e a interação com o público.

4.5 – Resolução de Problemas: Preparando-se para o Inesperado

Sessões de co-design são dinâmicas e, às vezes, imprevisíveis. Ter um plano para os problemas mais comuns garante que o ambiente continue seguro, respeitoso e produtivo.

Cenário 01: Falha na Tecnologia:

Problema A (Intérprete Cai): Em uma reunião online com Leo para desenhar uma interface, a conexão do intérprete de Libras cai.

Solução:

1. **Pausa e Acalme:** O facilitador digita no chat: "Problema técnico com intérprete. Vamos pausar 5 minutos".
2. **Use o Plano B:** Enquanto o intérprete se reconecta, o facilitador usa o chat e ferramentas visuais (Miro, etc.) para se comunicar com texto simples e imagens.

- 3. Prevenção:** Para sessões futuras, a equipe decide contratar dois intérpretes. Um atua enquanto o outro serve de backup.

Problema B (Internet do Participante ou da Equipe Cai): A chamada de vídeo com Leo trava e ele desaparece da reunião.

Solução:

- 1. Não continue sem ele:** A equipe não deve seguir com a pauta. A sessão é com ele, não sobre ele.
- 2. Canal de Emergência:** O facilitador imediatamente manda uma mensagem em um canal combinado previamente (como um grupo de WhatsApp), que funciona melhor com internet instável. Ex: "Oi Leo, tudo bem? A conexão caiu. Podemos tentar de novo ou prefere remarcar?".
- 3. Respeite o Tempo Dele:** Se não for possível reconectar, encerre a reunião e remarque imediatamente, mostrando que o tempo e a contribuição dele são valorizados. A sessão perdida também deve ser remunerada conforme o combinado.

Cenário 2: Dificuldade na Expressão das Ideias

Problema: A equipe pede para Léo descrever uma "experiência de onboarding fluida". Ele tenta desenhar, mas parece travado, pois o conceito é abstrato.

A equipe não consegue entender suas ideias e um silêncio constrangedor se instala.

Solução (Mude a Ferramenta, Não a Pessoa):

- 1. Valide o Esforço e Alivie a Pressão:** O facilitador diz: "Obrigado por tentar desenhar, Leo. 'Fluido' é uma palavra difícil. Vamos tentar de outra forma, sem problema."

2. Peça Exemplos Concretos: "Leo, você pode me mostrar um aplicativo que você usa e acha fácil de começar? Mostre na sua tela. O que você gosta nele?". Isso muda o foco de criar algo do zero para analisar algo que já existe.

3. Use o Role-playing (Teatro): "Vamos fingir. Eu sou o usuário abrindo o aplicativo pela primeira vez. O que você quer que eu veja? O que você quer que eu sinta? Use emojis no chat para mostrar o sentimento (👍, 😊, 😞)".

Isso ajuda a externalizar emoções e objetivos sem depender de desenhos técnicos.

Cenário 3: Conflito Durante a Reunião

Problema: Léo propõe uma animação detalhada para a tela de login. Um desenvolvedor da equipe diz na frente de todos: "Isso é impossível, vai levar semanas.

Não temos tempo pra esses 'enfeites'". Leo se retrai, dizendo que sua contribuição foi ridicularizada.

Solução (Facilitador como Mediador):

- 1. Intervenha Imediatamente:** O facilitador pausa a conversa. "Obrigado aos dois pela perspectiva. Vamos analisar isso juntos."
- 2. Separe a Ideia da Crítica:** Valide a ideia primeiro. "Leo, a ideia de uma animação é ótima porque torna a entrada no aplicativo mais visual e acolhedora, que é nosso objetivo."
- 3. Traduza a Restrição em um Problema Colaborativo:** Vire-se para o desenvolvedor. "Equipe, temos uma restrição de tempo. A pergunta não é 'sim' ou 'não', mas sim: '**Como podemos** criar uma recepção visual legal para o Leo, mas de uma forma mais simples e rápida?'".
- 4. Busque o "Mínimo Viável":** "Leo, e se a animação fosse só o logo se movendo um pouco? Isso ajudaria? Equipe de dev, isso seria mais rápido?". Isso transforma o conflito ("impossível vs. quero") em uma negociação de escopo ("o que é possível fazer agora?").

Cenário 4: Conflito de Interesses

Problema: Durante a sessão, Leo tem uma ideia genial que pode se tornar um produto inteiro.

Ele para e sinaliza: "Esperem. Essa ideia é muito valiosa. Sinto que estou entregando ouro e não estamos falando sobre isso".

Solução (Transparência e Prevenção):

Prevenção é a Melhor Solução: Este problema deve ser evitado **antes** da sessão começar, com um **Termo de Consentimento e Participação** claro, que explique a natureza da colaboração e como será a remuneração (seja por hora, por projeto, etc.) e os direitos sobre as ideias geradas.

Pause e Reafirme o Combinado: Se o problema surgir, o facilitador deve abordar com seriedade. "Leo, você tem razão em trazer isso. É uma ótima ideia e mostra o quanto sua participação é valiosa.

Conforme combinamos no nosso termo de participação, todas as ideias criadas aqui são parte deste projeto colaborativo, e sua remuneração é a compensação por essa co-criação. Você se sente confortável em continuar com essa base?".

Ofereça uma Conversa Separada: Se o participante ainda estiver desconfortável, não o pressione. Ofereça uma saída. "Se você sente que a natureza da sua contribuição mudou e quer discutir isso em outros termos, podemos pausar esta parte da conversa e agendar um papo separado com o gerente do projeto.

Por agora, vamos focar em outras áreas do aplicativo?". Isso respeita o participante e protege o projeto legalmente.

Cenário 5: Problema de Saúde Durante a Reunião

Problema: No meio de uma sessão de feedback, o facilitador percebe, através do intérprete, que Leo está sinalizando mais devagar e parece pálido. O intérprete informa discretamente no chat privado: "Acho que o Léo não está se sentindo bem".

Solução (A Prioridade é a Pessoa, Não o Projeto):

Pause Imediatamente com Empatia: O facilitador deve parar tudo na mesma hora. De forma calma e visível, ele se dirige a Leo (através do intérprete): "Leo, estamos percebendo que você não parece estar 100%. Quer fazer uma pausa? Ou prefere encerrar por hoje?".

Encerre a Sessão Sem Culpa: Se Leo confirmar o mal-estar, a decisão é simples e não negociável. "Leo, obrigado por avisar. Sua saúde é a única prioridade. Vamos encerrar agora. Por favor, cuide-se. Não se preocupe com a reunião." A mensagem principal é: "Sua saúde é mais importante que nosso projeto".

Logística Depois, Cuidado Agora: Não discuta remarcação ou pagamento naquele momento. Isso adiciona um estresse desnecessário. O facilitador deve apenas finalizar a chamada.

Ação Pós-Reunião:

Remuneração Integral: A ética manda que o participante seja pago pela sessão inteira, mesmo que ela tenha sido interrompida. Isso mostra respeito pelo seu tempo e compromisso.

Follow-up Cuidadoso: No dia seguinte, o facilitador envia uma mensagem de texto simples: "Olá Leo, espero que esteja se sentindo melhor. Sem pressão, quando estiver 100%, nos avise para pensarmos em remarcar. Cuide-se!".

Cenário 6: Desistência de Participação no Projeto

Problema: Beatriz, a Co-pesquisadora, envia um e-mail informando que, por motivos pessoais, não poderá mais continuar participando do projeto. A equipe contava com a experiência dela para as próximas etapas.

Solução (Uma Porta de Saída Profissional e Respeitosa):

Agradeça e Valide a Contribuição: A resposta imediata da equipe não deve ser de questionamento ou pressão para que ela fique. Deve ser de agradecimento. "Olá Beatriz, recebemos sua mensagem.

Gostaríamos de agradecer imensamente por toda a sua contribuição até aqui. Sua perspectiva foi fundamental para o projeto e respeitamos totalmente sua decisão."

Facilite o Desligamento (Offboarding):

Processo Claro: Informe os próximos passos de forma simples. "Vamos providenciar o acerto final referente às horas da sua última participação. Por favor, confirme se seus dados bancários continuam os mesmos."

Confidencialidade: Relembre de forma amigável os acordos de confidencialidade (NDA), se houver.

Peça Feedback (Opcional e Sem Pressão): O conhecimento de quem sai é valioso. Enquadre o pedido como uma ajuda para o futuro. "Beatriz, sua opinião é muito importante. Se e quando você se sentir confortável, poderia compartilhar um pouco sobre como foi sua experiência conosco? Isso nos ajudaria a melhorar nosso processo para outros colaboradores surdos no futuro. Se não quiser, entendemos perfeitamente."

Reflexão Interna: Após a saída, a equipe deve se perguntar: "Existe algo em nosso processo que tornou a participação difícil? A carga de trabalho estava adequada? A comunicação foi clara?".

A desistência é uma oportunidade de aprendizado para a equipe, e não uma falha da participante.

6. Capacitação de Times

- **Formação:** Ofereça treinamentos de sensibilização sobre cultura surda.
- **Ética:** Priorize o respeito, evite estereótipos e promova a escuta ativa.
- **Linguagem Inclusiva:** Use linguagem visual e, quando usar texto, prefira a Linguagem Simples.
- **Ferramentas de Design:** Documente todos os requisitos de acessibilidade.
- **Recursos Acessíveis:** Disponibilize materiais de treinamento em formatos acessíveis (vídeos com legendas e Libras, áudio-descrição, documentos em Libras e Linguagem Simples, leitores de tela compatíveis).

- **Colaboração com a Comunidade Surda:** Inclua pessoas surdas no desenvolvimento e execução dos treinamentos, como palestrantes, consultores ou co-criadores de conteúdo.
- **Simulações Práticas:** Crie cenários práticos para que os times possam aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais de interação (ex: atendimento ao cliente surdo, reuniões com intérprete de Libras).
- **Mentoria e Feedback:** Incentive a troca de experiências e o feedback contínuo para aprimorar as práticas inclusivas (ex: programas de mentoria com profissionais surdos, sessões de feedback entre colegas).
- **Glossário de Libras:** Ofereça um glossário com termos e frases básicas em Libras relevantes para o ambiente de trabalho.
- **Treinamento de Intérpretes:** Invista no treinamento de intérpretes de Libras para atuar em reuniões e eventos internos.

7. Processos de Reunião e Comunicação Visual

- **Planejamento:** Organize encontros com tempo suficiente para interpretação.
- **Materiais Bilíngues:** Todo material de validação deve ser apresentado em vídeo em Libras e texto em português.
- **Documentação:** Grave as reuniões e crie resumos visuais para fácil consulta.
- **Planejamento:** Organize encontros com tempo suficiente para interpretação e com antecedência para que os intérpretes possam se preparar.
- **Materiais Bilíngues:** Todo material de validação deve ser apresentado em vídeo em Libras e texto em português, como apresentações, documentos e atas. Por exemplo, legendas em português para vídeos em Libras e tradução em Libras para documentos em português, além de glossários bilíngues específicos para o tema do encontro.
- **Documentação:** Grave as reuniões e crie resumos visuais para fácil consulta, como infográficos e mapas mentais. Por exemplo, vídeos curtos com os pontos principais e transcrições em Libras, bem como áudios descritivos e infográficos interativos para explicar conceitos complexos.

8. Testes e Validação com Pessoas Surdas

- **Boas Práticas:** Conte sempre com intérpretes de Libras e de Língua Portuguesa, garantindo que a comunicação seja fluida e precisa. Prepare ambientes acessíveis com iluminação adequada para visualização da interpretação e espaço para movimentação. Recrute um grupo diversificado de pessoas surdas, considerando diferentes níveis de proficiência em Libras e oralidade, idades e backgrounds culturais, para obter feedback abrangente.

Cenário Prático: Ao testar um aplicativo de saúde, convide pessoas surdas de diferentes faixas etárias e com variados graus de perda auditiva. Garanta a presença de intérpretes de Libras para mediar a comunicação e que o ambiente de teste tenha boa iluminação.

- **Protocolos Visuais:** Use métodos como card sorting visual, onde os cartões contêm ícones e imagens claras, para organizar informações. Implemente formulários de feedback com ícones e emojis para expressar opiniões (por exemplo, 👍 para "gostei", 👎 para "não gostei", 😐 para "neutro"), facilitando a compreensão e a resposta.

Cenário Prático: Para coletar feedback sobre a navegação de um site, utilize um formulário visual onde os usuários surdos podem clicar em ícones representando "fácil de usar", "confuso" ou "rápido" para cada seção.

- **Métricas Participativas:** Avalie o nível de satisfação com escalas visuais de Likert (por exemplo, uma sequência de 5 rostos, do muito triste ao muito feliz) ou semânticas diferenciais com representações visuais. Meça a taxa de sucesso na conclusão de tarefas, observando se os usuários surdos conseguem realizar as ações propostas de forma autônoma e eficiente.

Cenário Prático: Após um teste de usabilidade de um novo serviço, peça aos participantes surdos para indicarem seu nível de satisfação geral arrastando um controle deslizante com imagens que representam diferentes emoções.

9. Ferramentas para Design e Testes

- **Plataformas Visuais:** Miro, Mural, Figma, Sketch.
- **Aplicativos Úteis:** Tradutores como Hand Talk e VLibras; ferramentas de transcrição como Otter.ai.
- **Recursos Colaborativos:** Google Meet, Zoom, Slack, Teams.
- **Auditoria de Acessibilidade:** Ferramentas automáticas (Axe, Lighthouse) e testes manuais (NVDA, VoiceOver).

10. Entrega de Produtos Digitais Acessíveis




- **Boas Práticas:** Realize uma validação final com a comunidade surda e forneça toda a documentação em formato bilíngue.
- **Apresentação de Resultados:** Ao falar com lideranças, enfatize o impacto no negócio e use depoimentos em vídeo.
- **Cultura Organizacional:** Transforme as boas práticas em políticas internas, com base em normas como WCAG e a LBI.

11. Conclusão e Compromisso Ético

A verdadeira inclusão transcende a conformidade técnica. Ela exige um compromisso ético de ouvir e colaborar com a comunidade surda em todas as etapas. Lembre-se que acessibilidade não é um custo extra quando planejada desde o início; ela se torna parte integrada do processo de criação de produtos melhores para todos.

12. Checklist Colaborativo de Qualidade

Esta é uma ferramenta para usar em equipe. Para a avaliação, chame para a mesa:

-  **O Usuário Surdo:** Nosso especialista na experiência.
-  **O Designer:** Guardião da usabilidade e da estética.
-  **O Desenvolvedor:** Responsável pela parte técnica.

Legenda:  Sim /  Não /  N/A (Não se aplica)

Seção 1: Aspectos Visuais e Linguísticos da Interface

Objetivo: Garantir que a interface seja visualmente clara.

[] 1.1 Visibilidade do Conteúdo:

- Os textos e elementos visuais são fáceis de ler?
- As legendas têm um tamanho de fonte adequado?
- A qualidade de imagens e vídeos é boa para ver os detalhes da Libras?

Guia de Avaliação:

- **Para Beatriz:** "Neste vídeo, você vê bem as expressões faciais do intérprete?"
- **Para o Designer:** "A fonte é legível? O vídeo em Libras tem bom destaque?"
- **Para o Desenvolvedor:** "O formato de vídeo carrega rápido sem perder qualidade?"

1.2 Contraste e Simplificação Visual:

- As cores oferecem contraste suficiente?
- A interface é limpa, sem excesso de informação?

Guia de Avaliação:

- **Para Leo:** "Esta tela parece organizada? É fácil achar o que você procura?"
- **Para o Designer:** "Validamos as cores com um plugin de contraste?"

Seção 2: Comunicação e Feedback Adaptados

Objetivo: Assegurar que o sistema "converse" com o usuário de forma clara.

2.1 Rótulos e Instruções Visuais:

- Os campos de formulário têm rótulos visíveis?
- As instruções também são dadas em Libras?

2.2 Feedback Não-Auditivo:

- Notificações são comunicadas por vibração ou elementos visuais (não só por som)?

Guia de Avaliação:

- **Para Marcos:** "Ao salvar, a confirmação foi clara para você, sem precisar de som?"

- **Para o Designer:** "A animação de feedback é clara, mas sem irritar?"
- **Para o Desenvolvedor:** "O feedback visual funciona em todos os casos de sucesso e erro?"

2.3 Tratamento de Erros:

- O erro é mostrado de forma clara e a solução é sugerida de forma acessível?

Guia de Avaliação:

- **Para Carla:** "Quando deu erro, você entendeu o que corrigir? A mensagem em Libras ajudou?"
 - **Para o Designer:** "A mensagem de erro está perto do campo problemático?"
-

Seção 3: Adaptação da Linguagem Escrita

Objetivo: Facilitar a compreensão do português como segunda língua.

3.1 Simplicidade Textual:

- O texto usa frases curtas e diretas?
- O sistema evita jargões ou termos técnicos?

Guia de Avaliação:

- **Para Carla:** "Ao ler, você achou alguma palavra difícil? O texto foi fácil de entender?"
 - **Para o Designer:** "Podemos trocar 'realizar upload' por 'enviar arquivo'?"
-

Seção 4: Funcionalidades e Personalização

Objetivo: Avaliar se os recursos de apoio são eficazes e adaptáveis.



4.1 Tutorial e Termos de Uso:

- O sistema tem um tutorial inicial em Libras?
- Os Termos de Uso têm um resumo em Libras?

4.2 Avatares de Libras (se houver):

- [] Os movimentos do avatar são fluidos e realistas?
- [] O usuário pode personalizar a aparência do avatar?

Guia de Avaliação:

-  **Para Leo:** "O que você acha deste avatar? A sinalização dele é clara? Seria legal poder mudar a roupa dele?"
 -  **Para o Desenvolvedor:** "A personalização do avatar afeta a performance da página?"
-

→ Seção 5: Fluxo de Interação e Independência

Objetivo: Garantir que o usuário complete suas tarefas sozinho.

[] 5.1 Confirmações e Suporte:

- [] O sistema pede confirmação antes de ações de risco (Ex: "Tem certeza que quer excluir?")?
- [] O suporte técnico é acessível para surdos (chat, videochamada em Libras)?

Guia de Avaliação:

- **Para Sofia:** "Se um cliente seu precisar de ajuda, ele consegue suporte em Libras facilmente?"
 - **Para o Designer:** "O botão 'Ajuda' está sempre visível? O fluxo para pedir ajuda é simples?"
-

Seção 6: Aspectos Técnicos (para Desenvolvedores)

Objetivo: Garantir que a base técnica do sistema seja acessível.

[] 6.1 HTML Semântico e Navegação por Teclado:

- [] O código usa tags corretas como `<header>`, `<nav>`, `<button>`?
- [] Tudo funciona usando apenas o teclado?

Guia de Avaliação:

- **Para o Desenvolvedor:** "Inspeccione o código. Desconecte o mouse e teste tudo. Algo ficou inacessível?"

- **Para Marcos:** "Tente usar a tecla 'Tab' para navegar. Foi fácil? Você sempre soube onde estava?"

6.2 Atributos ARIA:

- Atributos ARIA (aria-label, etc.) foram usados para descrever elementos para leitores de tela?

Guia de Avaliação:

- **Para o Desenvolvedor:** "Componentes complexos como abas dinâmicas estão usando `aria-selected` corretamente?"
-

Seção 7: Verificação das Ferramentas de Design

Objetivo: Garantir que a acessibilidade seja documentada desde o design.

7.1 Uso de Plugins de Acessibilidade:

- Plugins de verificação de contraste (Stark, Contrast) são usados no Figma/Sketch?
- Plugins que simulam daltonismo são usados para checar a clareza?

7.2 Documentação para Handoff (entrega para o desenvolvedor):

- O arquivo de design tem anotações sobre a ordem de foco do teclado?
 - Os componentes têm especificações para todos os estados (normal, focado, etc.)?
 - Existem anotações de `aria-label` para ícones sem texto (ex: `aria-label='Excluir item'`)?
-

Seção 8: Verificação dos Materiais de Apoio à Colaboração

Objetivo: Assegurar que os materiais das reuniões sejam inclusivos.

8.1 Materiais Bilíngues e Visuais:

- A apresentação de slides prioriza imagens e palavras-chave, em vez de textos longos?

- A pauta da reunião foi enviada antes em vídeo com Libras?

8.2 Glossário de Termos Técnicos:

- Foi criado um glossário visual (com vídeos em Libras) explicando termos como "backlog", "sprint", "API"?

8.3 Ferramentas de Colaboração Remota:

- Ferramentas como Miro/Mural permitem inserir vídeos ou imagens, em vez de depender só de texto?
-

13. Como Usar o Checklist na Prática

1. Prepare a Análise

- **Defina os Avaliadores:** Chame uma equipe com diferentes perfis (Pessoas Surdas, Intérpretes, Designers, Desenvolvedores).
- **Prepare o Ambiente:** Garanta boa iluminação e recursos técnicos adequados.
- **Use Ferramentas de Apoio:** Utilize simuladores de contraste e leitores de tela para ajudar na análise.

2. Faça a Análise em Etapas

- **Fase 1: Foco na Usabilidade Geral:** Use o checklist para encontrar problemas gerais de uso e clareza.
- **Fase 2: Foco na Interação para Surdos:** Reveja tudo sob a ótica da comunicação visual e da Libras.
- **Fase 3: Consolide e Aja:** Junte todos os pontos marcados com "✗ Não" e crie tarefas para a equipe corrigir.

ANEXO A - ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS - BILÍNGUA V3

Este documento descreve os requisitos identificados ao longo do processo de desenvolvimento do sistema Bilíngua.



DOCUMENTO DE VISÃO

Bilíngua

RESERVADO

Responsável: Anônimo	
Elaborador(es):	Email:
Lucas de Oliveira da Silva	lucasimap@insightlab.ufc.br

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos

Desenvolver um ambiente de gerenciamento de atividades de sala de aula no aplicativo Bilíngua e Sinalário de Libras.

1.2. Stakeholders

O público-alvo deste documento são:

Administrador Geral do Sistema

Interessado ▾

TILS – Tradutor Intérprete de Libras

Interessado ▾

Professores do ensino básico - De instituições privadas no Brasil.

Interessado ▾

Diretores – De instituições privadas no Brasil.

Interessado ▾

Coordenadores Pedagógicos de instituições privadas no Brasil.

Interessado ▾

Alunos ouvintes que estão em instituições privadas (faixa etária: 6 à 10 anos - Crianças)

Interessado ▾

Alunos surdos que estão em instituições privadas (faixa etária: 6 à 10 anos - Crianças)

Interessado ▾

Instituto Nacional de Educação de Surdos

Importante ▾

Ministério da Educação - MEC

Importante ▾

Comitê de Ética

Não interessado ▾

1.3. Necessidades para cada perfil

TILS	Os TILS necessitam de um sistema para acompanhamento de alunos em fase de aquisição linguística, para isso, eles devem obter um relatório sobre os principais pontos de aprendizagem com base no Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas .
	Os TILS realizam o acompanhamento por meio de atividades disponibilizadas pelos Professores e Coordenadores Pedagógicos, para que sejam trabalhadas em contraturno.
Professores do ensino básico	Os professores do ensino básico, em co orientação da instituição, otimizam o processo do retorno de ensino, e o professor é o mediador desse processo de ensino-aprendizagem.
Diretores	Os diretores e os coordenadores pedagógicos validam os relatórios elaborados pelos professores e enviam esses relatórios para o MEC que por sua vez, compartilha com o INES .
Coordenadores Pedagógicos	Os coordenadores são responsáveis por aprovar e indicar propostas de atividades ao professor, e ambos validam essas informações em conjunto.
Alunos com surdez	Os alunos necessitam de apoio e ferramentas e tecnologias que os apoiem durante o processo de aquisição linguística em fase inicial de aprendizagem.
Tutores de alunos com surdez	Os tutores de alunos precisam acompanhar o progresso de aprendizado de um aluno e quais atividades ele deverá realizar de forma extracurricular
Instituto Nacional de Educação de Surdos	O INES e MEC definem regras e metodologias para o ensino de Libras, além de colaborar com toda a comunidade de ensino para pessoas surdas.
Ministério da Educação	O MEC define regras e fiscalizações legislativa para as instituições de ensino e ferramentas de ensino.
Comitê de ética	O comitê revisa e aprova protocolos de pesquisa, avaliando riscos potenciais, benefícios para os participantes, métodos de consentimento informado e procedimentos para garantir a segurança e o bem-estar dos envolvidos. Além disso, o comitê de ética monitora o andamento dos projetos, podendo intervir ou encerrar a pesquisa caso surjam problemas éticos. Isso garante a integridade, a dignidade e os direitos dos participantes, bem como a qualidade e a credibilidade da pesquisa em geral.



ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Bilíngua

RESERVADO

Responsável: anon	
Elaborador(es):	Email:
Lucas de Oliveira da Silva	lucasimap@insightlab.ufc.br

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	4
OBJETIVOS	4
PÚBLICO ALVO DESTE DOCUMENTO	4
GLOSSÁRIO	4
REQUISITOS DO SISTEMA	5
REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A DASHBOARD	5
REQUISITOS FUNCIONAIS PARA O APLICATIVO	9
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS PARA O APLICATIVO	9
REGRAS DE NEGÓCIO	10
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS DO SISTEMA WEB.	10

HISTÓRICO

Data	Versão	Responsável	Alteração
12/09/2020	1.0	Lucas Silva	- Criação do documento
05/10/2020	1.1	Lucas Silva	- Organização do documento e alterações nos requisitos
13/10/2020	1.2	Lucas Silva	- Atualização dos requisitos funcionais e não funcionais.
10/02/2021	1.3	Lucas Silva	- Validação dos requisitos funcionais e não funcionais
13/03/2021	1.4	Lucas Silva	- Ajustes de requisitos funcionais
11/04/2021	1.5	Lucas Silva	- Ajustes nos requisitos do aplicativo
22/06/2021	1.6	Lucas Silva	- Revisão no documento
10/10/2022	1.7	Lucas Silva	- Revisão de Requisitos
20/02/2023	1.8	Lucas Silva	- Revisão de Requisitos
22/09/2023	1.9	Lucas Silva	- Revisão das histórias de usuário

ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

2. INTRODUÇÃO

2.1. Objetivos

O objetivo deste documento é a definição de requisitos funcionais e não funcionais identificados a partir de entrevistas e pesquisas com o público-alvo deste software e de avaliações já realizadas pela equipe.

2.2. Glossário

Termo	Definição
TILS	Tradutor e Intérprete de Libras

2. REQUISITOS DO SISTEMA

2.1. Requisitos Funcionais para a plataforma web

RF	Nome	Interessado	Descrição
RF01	Cadastrar Instituições	Administração Superior	<p>O administrador superior deverá cadastrar uma instituição preenchendo um formulário com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ nome* ❖ email* ❖ código de acesso* ❖ endereço* <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rua* <input type="checkbox"/> complemento <input type="checkbox"/> número* <input type="checkbox"/> bairro* <input type="checkbox"/> cidade <input type="checkbox"/> estado* ❖ <u>foto</u> ❖ descrição* <p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido</p>
RF02	Cadastrar Profissional	Administração Superior	<p>O administrador superior deverá cadastrar um coordenador pedagógico preenchendo um formulário com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ nome* ❖ cep* ❖ email* ❖ senha* ❖ instituição* ❖ descrição ❖ foto

			<p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido</p>
RF03	Cadastrar TILS	Administração Superior, Coordenador de turma	<p>A administração superior ou o Coordenador de turma, deverá cadastrar um TILS preenchendo um formulário com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ cpf* ❖ nome* ❖ email* ❖ senha* ❖ certificação* ❖ instituição* ❖ celular ❖ telefone fixo <p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido</p>
RF05	Cadastrar Professor	Administração Instituição	<p>O administrador deverá cadastrar um professor preenchendo um formulário com os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ cpf* ❖ nome* ❖ email* ❖ código de acesso* ❖ instituição* ❖ área de atuação* ❖ celular <p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido</p>

RF06	Cadastrar Turma	Administração Superior, Coordenador Pedagógico, TILS, Professor	<p>O administrador deverá cadastrar uma turma preenchendo um formulário seguindo os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ano* ❖ objetivos* ❖ ementa da turma* ❖ categoria* ❖ carga horária* ❖ data de início da turma* ❖ data de finalização da turma* ❖ data de início do período de avaliação* ❖ data final do período de avaliação* ❖ quantidade de alunos permitida* <p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido.</p>
RF07	Cadastrar aula	Coordenador Pedagógico, TILS, Professor	<p>O administrador deverá cadastrar uma aula preenchendo um formulário seguindo os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ título da aula* ❖ objetivos da aula* ❖ conteúdo do dia* ❖ atividades do dia* ❖ recursos metodológicos* <p>Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido</p>

RF08	Excluir Instituição	Administração Superior	Somente a administração superior deverá excluir uma instituição da base de dados do sistema.
RF 09	Editar Instituição	Administrador Superior, Instituição	A edição de informações de uma instituição deverá ser realizada pela instituição ou pelo administrador superior, mediante algum impedimento. A edição deverá ser realizada pela interface de perfil do usuário que está logado no sistema.
RF 10	Excluir Coordenador Pedagógico	Administração Superior, Instituição	Somente a administração superior e a instituição deverá excluir um coordenador pedagógico da base de dados do sistema.
RF11	Excluir Intérprete e Professor	Administração Superior, Instituição, TILS,	A exclusão de TILS e professor poderá ser realizada pela administração superior e a instituição, e poderá ser excluída pelo professor e/ou interprete mediante seleção da funcionalidade de exclusão disponível em seu perfil no sistema.
RF12	Excluir turma	Coordenador Pedagógico, Instituição, TILS, Professor	A exclusão de uma turma poderá ser realizada pela instituição, TILS e/ou professor, por meio da opção de exclusão da turma, disposta na interface do sistema.
RF13	Listar turmas	Instituição, TILS, Professor	A instituição, o TILS ou o professor, deverá ter a opção de listar todas as turmas cadastradas, na mesma tela, ao selecionar a opção de listagem. Ao selecionar uma turma, deverá ser redirecionado para a tela de detalhes da turma.
RF14	Excluir turmas	Instituição, TILS, Professor	A instituição, o intérprete ou o professor, deverá ter a opção de excluir uma turma específica. Para realizar a exclusão, deverá selecionar uma turma a partir da lista, e excluí-la. Ao selecionar a opção, deverá ser mostrado uma mensagem de confirmação para a exclusão.
RF 15	Listar aulas	Instituição, TILS, Professor	A instituição, o TILS ou o professor, deverá ter a opção de listar todas as aulas cadastradas, na mesma tela, ao selecionar a opção de listagem. Ao selecionar uma aula, deverá ser redirecionado para a tela de detalhes da aula.
			A instituição, o TILS ou o professor, deverá ter a opção de excluir uma aula específica.

RF16	Excluir aulas	Instituição, TILS, Professor	Para realizar a exclusão, deverá selecionar uma turma a partir da lista, e excluí-la. Ao selecionar a opção, deverá ser mostrado uma mensagem de confirmação para a exclusão.
RF 17	Cadastrar Aluno	Instituição, TILS, Professor	A instituição, o TILS ou o professor, deverá cadastrar um aluno, preenchendo um formulário seguindo os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none"> ❖ cpf ❖ nome* ❖ email* ❖ senha* ❖ sexo* ❖ nível Surdez* ❖ celular Os campos com (*) são obrigatórios. Se o administrador superior não digitar quaisquer informações obrigatórias, deve ser exibido uma mensagem de erro com o campo que deve ser preenchido
RF 18	Ver aula	Aluno	O aluno deverá visualizar as aulas no aplicativo móvel. As aulas devem estar disponíveis apenas para a turma no qual o aluno pertence.

2.2. Requisitos Funcionais para o aplicativo

RF	Nome	Interessado	Descrição
RF 01	Seleção Módulo Inicial	Usuário (Criança ou familiar)	O usuário deve selecionar no aplicativo o módulo correspondente.
RF 02	Seleção da atividade do módulo.	Usuário (Criança ou familiar)	O usuário seleciona na interface do aplicativo a atividade correspondente ao módulo iniciado.
RF 03	Visualização de vídeo-aula do módulo	Usuário (Criança ou familiar)	Ao abrir o módulo de atividade o usuário deverá assistir ao vídeo da aula correspondente.

RF04	Realização da atividade do módulo	Usuário (Criança ou familiar)	Após o encerramento do vídeo, o usuário deverá acessar a interface de atividade e realizá-la.
RF05	Visualização feedback da atividade	Usuário (Criança ou familiar)	O aplicativo deverá exibir ao usuário um feedback sobre o acerto ou erro na atividade.
RF07	Controle de velocidade	Usuário (Criança ou familiar)	O aplicativo deve permitir o controle de velocidade de exibição da vídeo-aula no aplicativo.
RF06	Fechamento do aplicativo	Usuário (Criança ou familiar)	Ao sair do aplicativo, o sistema deverá guardar o progresso do aluno.

2.3. Requisitos Não Funcionais para o aplicativo

RF	Nome	Interessado	Descrição
RNF 01	Sincronia de vídeo em Libras	Usuário (Criança ou familiar)	O sistema deverá sincronizar o vídeo correspondente ao módulo selecionado.
RNF 02	Resolução de exibição do vídeo	Usuário (Criança ou familiar)	O layout da aplicação móvel deve se adaptar aos tamanhos das seguintes telas: HD (1280 X 720p) e full HD (1920 x 1080p)
RNF 03	Visualização de vídeo-aula do módulo	Usuário (Criança ou familiar)	Os vídeos do aplicativo deverão estar em Libras e devem ser legendados.
RNF 04	Padrão de Interface	Usuário (Criança ou familiar)	O aplicativo deverá dispor de uma interface de fácil utilização, padrões e cores harmoniosas.
RNF 05	Prevenção e recuperação de erros	Usuário (Criança ou familiar)	O aplicativo deverá fornecer ao usuário, atalhos de escape.
RNF0 6	Cumprimento de normas	Desenvolvedores	A aplicação deverá seguir as regras estabelecidas pela NBR 17060 - ABNT

1.1. Regras de Negócio

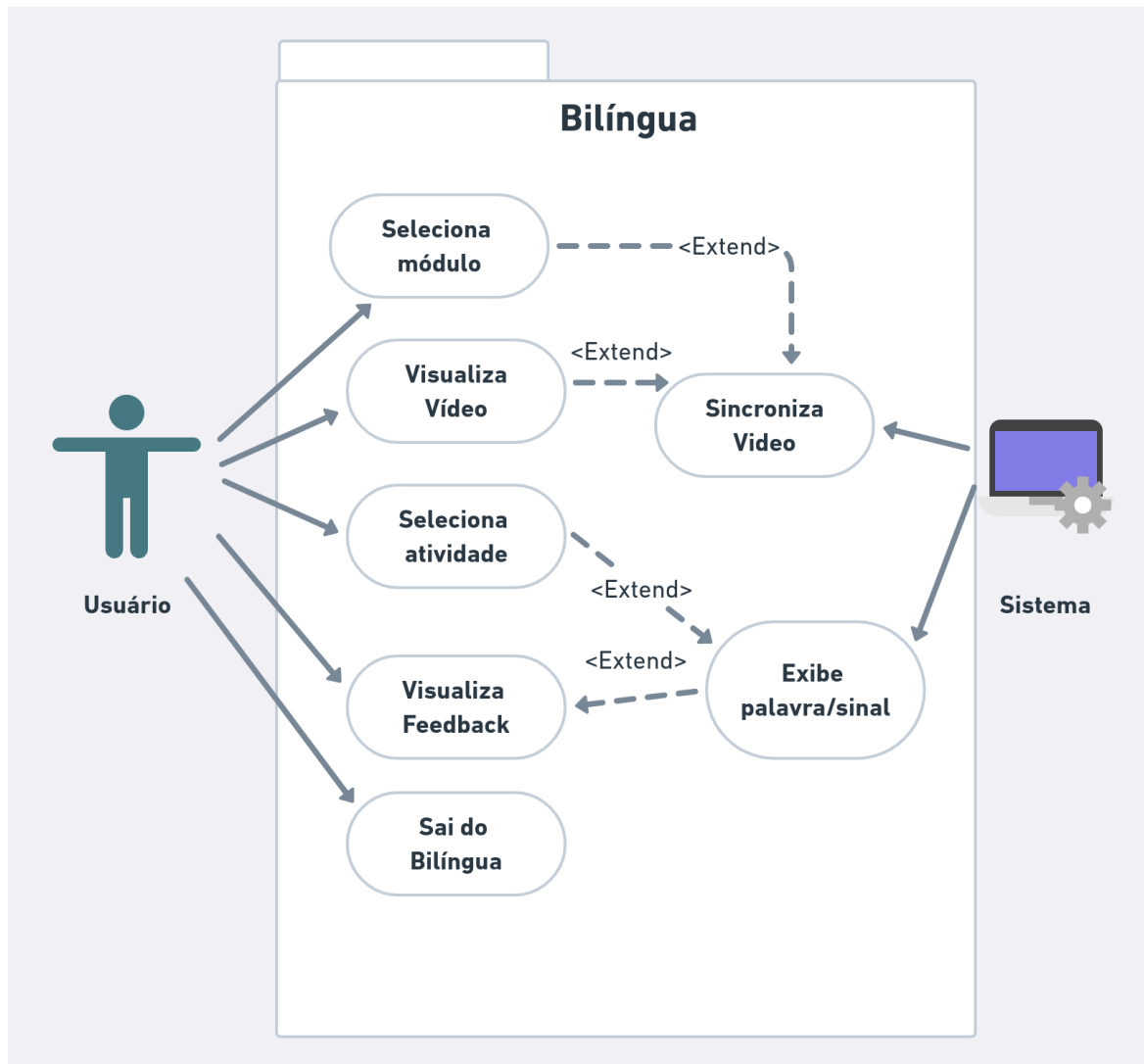
RN	Interessado	Descrição
RN 01	Administração Superior	Somente usuário autorizado pode cadastrar, alterar, remover uma instituição e um coordenador pedagógico.
RN 02	Aluno	Consultar as aulas a partir da aplicação móvel.
RN 03	Aluno	É necessário cadastro autenticado para utilização da aplicação móvel, o acesso é concedido para todo dispositivo que possui a aplicação.

1.1. Requisitos Não Funcionais do sistema web.

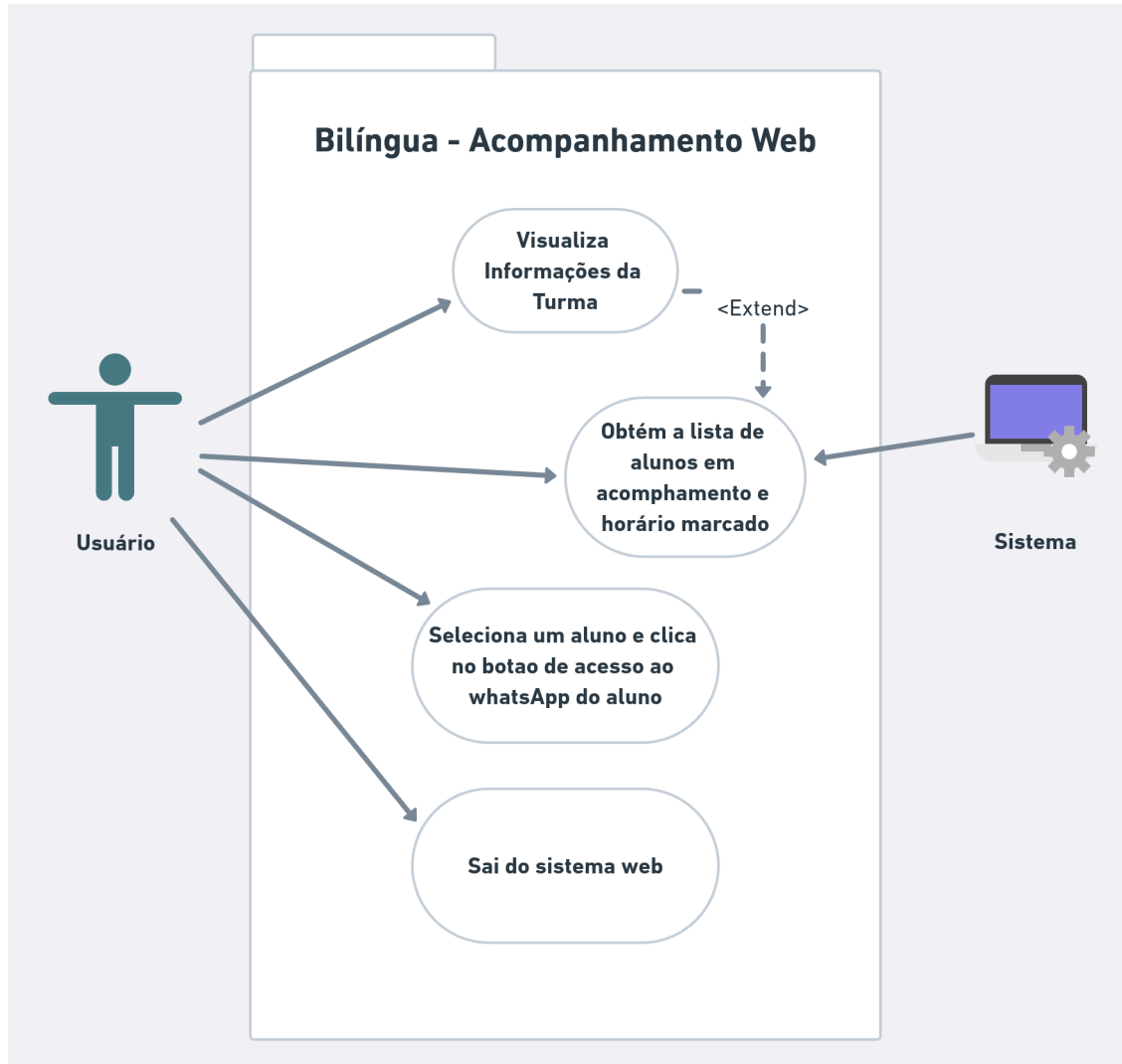
RNF	Interessado	Descrição
RNF 01	Acessibilidade – Usuário	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema deverá utilizar ícones sugestivos para identificação de cada ação. • O sistema deve apresentar vídeos em Libras em vários momentos de uso da aplicação web e mobile • Naturalidade no entendimento da situação: Como um aluno em determinado ponto e possíveis avanços/retornos. • O sistema deve ter meios e/ou ferramentas para controle de fonte, brilho, contraste e ser acessível para leitores de tela
RNF 02	Portabilidade – Usuário, Equipe de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • A aplicação WEB irá funcionar nos browsers: <i>Mozilla Firefox a partir da versão 71.0, Google Chrome a partir da versão 86.0, Opera Browser a partir da versão 71.0</i>
RNF 03	Responsividade – Usuário	<ul style="list-style-type: none"> • O layout da aplicação móvel deve se adaptar aos tamanhos das seguintes telas: HD (1280 X 720p) e full HD (1920 x 1080p)
RNF 04	Manutenibilidade – Equipe de desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Modelagem de casos de uso e diagrama de atividades para auxiliar futuros desenvolvedores na manutenção do sistema. • Código comentado: Inserir comentários no código para auxílio no entendimento da ação.

Diagramas de Caso de Uso

1. Diagrama de caso de uso do aplicativo para dispositivos móveis:



2. Diagrama de caso de uso do sistema web:





DOCUMENTO DE TESTES DE SOFTWARE

Bilíngua

RESERVADO

Responsável: Anônimo	
Elaborador(es):	Email:
anon	anon

3. INTRODUÇÃO

3.1. Objetivos

O objetivo deste documento é a preparação de cenário de testes BDD para a Dashboard, aplicativo de ensino e aplicativo de sinalário em Libras da Bilíngua Consultoria e Serviços de Informática LTDA

Título do Cenário: Cadastro de Novo Profissional

Dado que o usuário está navegando pelas páginas do sistema.

Quando o usuário clica no botão de Libras

Então o sistema deve abrir um modal com o Intérprete Virtual do VLIBRAS

Quando o usuário seleciona um texto

Então deve realizar a tradução dos textos em Libras

Título do Cenário: Cadastro de Novo Profissional

Dado que o administrador está na página adicionar novo profissional.

Quando o administrador preenche todos os campos obrigatórios corretamente com as seguintes informações:

- Nome: "João da Silva"
- E-mail: "joao.silva@example.com"
- Senha(Mínimo de 06 caracteres): 123456
- Foto para identificação: "Selecionar foto nos arquivos"
- Instituição que possui vínculo: Bilíngua Consultoria e Serviços de Informática LTDA
- Telefone: "88 99455-5192"

Então ao enviar uma foto, deve aguardar o envio e a confirmação de envio da foto .

Quando clica no botão "Cadastrar profissional"

Então o sistema deve exibir uma mensagem de sucesso "Cadastro realizado com sucesso"

Então o sistema deve redirecionar o usuário para a página de listagem de profissionais cadastrados.

Título do Cenário: Visualização de Profissionais Cadastrados

Dado que o usuário está na página inicial.

Quando o usuário clica na opção "Acessar" no card de Gerenciar Profissionais

Então o sistema deve exibir a lista de profissionais cadastrados corretamente.

Título do Cenário: Atualização de Dados do Profissional cadastrado

Dado que o usuário está na página de edição de dados do profissional

Quando o usuário modifica o nome para "Lucas Silva"

E clica no botão "Salvar Cadastro"

Então o sistema deve exibir uma mensagem de sucesso "Alterações salvas com sucesso"
E ao visualizar os detalhes do aluno novamente, o nome deve refletir a modificação feita.

Título do Cenário: Visualização de Turmas Cadastradas

Dado que o usuário está na página inicial

Quando o usuário seleciona a opção de gerenciamento de turmas e clica no botão "Acessar"

Então o sistema listar todas as turmas criadas.

Título do Cenário: Criando uma nova turma

Dado que o usuário está na página de adicionar nova turma

Quando o usuário preenche as informações para a turma da seguinte maneira:

- Nome da turma: 1ª ano A
- Descrição da turma: Turma de início de Libras
- Quantidade de alunos permitidos: 30
- Capa da turma: "Selecionar arquivo"
- Início das aulas da turma: 01/11/2023
- Fim das aulas da turma: 30/11/2023

E clica no botão "Salvar Cadastro"

Então o sistema deve exibir uma mensagem de sucesso "Turma criada com sucesso"

E ao visualizar as lista de turmas cadastradas, as turmas devem refletir as informações inseridas.

Título do Cenário: Visualização de palavras cadastradas no sinalário

Dado que o usuário está na página inicial.

Quando o usuário clica na opção "Acessar" no card de Gerenciamento do Sinalário

Então o sistema deve exibir a lista de palavras cadastradas corretamente.

Título do Cenário: Visualização de vídeo e imagem de detalhes de uma palavra

Dado que o usuário está na listagem de palavras.

Quando o usuário clica na opção "Visualizar" na coluna "Vídeo".

Então o sistema deve exibir corretamente o vídeo em Libras correspondente a palavra selecionada.

Quando o usuário clica na opção "Ver imagem" na coluna "Imagem de referência".

Então o sistema deve exibir corretamente a imagem de referência correspondente a palavra selecionada.

Título do Cenário: Editar uma palavra cadastrada

Dado que o usuário está na listagem de palavras.

Quando o usuário clica no botão "Editar" na coluna "Ações".

Então o sistema deve exibir corretamente em uma nova janela os campos preenchidos automaticamente, de acordo com a palavra selecionada.

Quando clicar em adicionar novo verbete, a palavra deve ser atualizada e deve ser exibido um modal de confirmação.

Título do Cenário: Remover uma palavra cadastrada

Dado que o usuário está na listagem de palavras.

Quando o usuário clica no botão "Deletar" na coluna "Ações".

Então o sistema deve solicitar a confirmação da renovação da palavra.

Quando clicar em aceitar, o sistema deve remover a palavra selecionada após a ação, e deve atualizar a lista de palavras cadastradas.

Então no aplicativo Sinalário de Libras a alteração e atualização da palavra remoção deve ocorrer automaticamente.