



Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de
Tecnologia para a Inovação



ARNALDO FRANCISCO DE SOUSA BATISTA

**INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO:
DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE UM APLICATIVO COMO FERRAMENTA
DE INCLUSÃO EDUCACIONAL, CULTURAL E DIGITAL DE ESTUDANTES SURDOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

BRASÍLIA-DF
2024



Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para a Inovação



ARNALDO FRANCISCO DE SOUSA BATISTA

**INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO:
DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE UM APLICATIVO COMO FERRAMENTA
DE INCLUSÃO EDUCACIONAL, CULTURAL E DIGITAL DE ESTUDANTES SURDOS**

Dissertação para obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) – ponto focal Universidade de Brasília.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréia Alves Costa

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Tânia Cristina da Silva Cruz

BRASÍLIA - DF

2024

Ao meu pai, João Batista (*in memoriam*), por sempre ter
acreditado em mim.

AGRADECIMENTOS

Embora eu esteja habituado a buscar as coisas de forma silenciosa, sem alardes na trajetória, é relevante reconhecer que sempre teremos pessoas com as quais poderemos contar para algo ou alguma situação.

Dessa forma, com todo carinho, gratidão e afeto gostaria.....

De agradecer de coração, corpo e alma à minha mãe, dona Ana Lúcia, por ser o berço de minha existência, pelos ensinamentos rotineiros que fizeram com que eu aprendesse a buscar desafios. Ao lado de minha mãe, o meu ‘paidastro’ Jacinto.

Agradeço aos meus amigos de infância, e outros que obtive no percurso para a vida adulta, Mauro, Simon, Rossir, Rafael campos, Marcos, Roniel, Robson Cavalcante, Tiago, Antônio Carlos, pelas contribuições diversas em minha vida. Também aos amigos Manoel, Zé Cleudo, Socorro e Lídia, pelos empurrões (que não foram poucos) e participação em meu desenvolvimento.

Ao CDT (Centro de desenvolvimento Tecnológico) da Univesidade de Brasília(UnB) e à própria UnB, pelo acolhimento e pelas possibilidades de enriquecimento pessoal e acadêmico.

A todos os professores do CDT que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e profissional, em especial à Dra Sônia Marise salles pelo carinho e ajuda enquanto professora, e pós disciplina.

Por fim, agradeço muito às minhas Orientadoras Dra Andrea Costa e Dra Tânia Cruz, pelas contribuições, carinho, empurrões e, principalmente, pela suas grandiosas capacidades de nos guiar com plena segurança e paciência.

Muito obrigado.

“O verdadeiro poder não vem de derrotar os outros, mas de superar nossos próprios limites. Nunca é tarde demais para se tornar mais forte!” . Goku (Kakaroto)

RESUMO

A inclusão social, cultural e digital das pessoas com limitações na audição, deficientes auditivos e surdos, é um grande desafio para a sociedade. O deficiente auditivo possui limitações, de algum grau, em sua audição. O Surdo, por sua vez, não se subjetiva como uma pessoa com deficiência auditiva, ele não se considera deficiente, pois a única diferença é que ele se comunica por uma língua que tem suas próprias estruturas, assim como as dos ouvintes. O presente estudo busca propor uma alternativa para essas pessoas, com a criação de um aplicativo educacional, tendo por base uma análise da temática abordada e de ferramentas tecnológicas existentes atualmente no mercado. Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica sobre tecnologias educacionais assistivas para estudantes surdos, traçando um panorama sobre essas tecnologias no cenário nacional e internacional, e em seguida propor e desenvolver um aplicativo como uma ferramenta educacional de auxílio para o aprendizado desses estudantes surdos. O estudo caracterizou-se como uma pesquisa de natureza aplicada, adotando-se uma abordagem qualitativa e quantitativa. Como metodologia, os bancos de dados Questel Orbit Intelligence® e a base de dados do INPI foram usadas como ferramentas para obter patentes registradas relacionadas ao tema da pesquisa. Observou-se que, nos últimos 10 anos, apenas 4 patentes foram registradas no Brasil, enquanto no cenário internacional, Índia e China se destacam com mais da metade dos pedidos de registros de patentes no mundo. Os dados evidenciam a necessidade de maiores investimentos nessa área, visto que a evolução das tecnologias assistivas no país e no exterior não acompanham a necessidade dessa comunidade, e não é proporcional ao crescente número de pessoas diagnosticadas como surdas no Brasil e no mundo. Por fim, a partir das análises realizadas, o resultado dessa pesquisa foi o desenvolvimento de um aplicativo direcionado à preparação de estudantes surdos para seleções públicas, com conteúdo cultural e educativo.

Palavras-chave: Inovação. Tecnologias Assistivas. Educação. Educação à Distância (EaD). Estudantes Surdos.

ABSTRACT

The social, cultural and digital inclusion of people with hearing limitations, hearing impairments and deaf people is a major challenge for society. Hearing impaired people have limitations, to some degree, in their hearing. The Deaf person, in turn, does not subject himself as a person with a hearing impairment, he does not consider himself disabled, as the only difference is that he communicates through a language that has its own structures, as well as those of the hearing people. The present study seeks to propose an alternative for this audience, which deals with the creation and development of an educational mobile app, based on analysis of the theme addressed by technological tools currently existing in the market. In this context, the aim of this work was to realize a technological forecasting on assistive educational technologies for deaf students, presenting an overview of these technologies on the national and international scene, and then propose and develop a mobile app as an educational tool to aid the learning of these deaf students. The study was characterized as applied research, adopting a qualitative and quantitative approach. As a methodology, the data sources Questel Orbit Intelligence® and INPI databases were used as tools to obtain patents related to the research theme. It was observed that, in the past 10 years, only 4 licenses have been registered in Brazil, while in the international scene, India and China are highlighted above all by more than a half of the registration documents of the world. These data show the need for greater investments in this area, given that the evolution of assistive technologies in the country and abroad does not accompany the need of this community, and is not proportional to the growing number of people diagnosed as deaf in Brazil and in the world. Finally, based on the carried out analyses, the result of this research was the development of a mobile app designed for the preparation of deaf student for public selections, with, cultural and educational content.

Keywords: Innovation. Assistive Technologies. Education. Distance Education (EaD). Deaf Students.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
API – Application Programming Interface
APP - Aplicativo
ASL - American Sign Language
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ASL - American Sign Language
C&T – Ciências e Tecnologias
CF – Constituição Federal
CTI – Ciências, Tecnologias e Inovação
EaD – Educação à Distância
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador
FENEIS – Federação Nacional de Educação e Integridade de Surdos
FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FNDE – Federação nacional de Desenvolvimento de Educação
FOFA - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTS – Instituto Centro de Tecnologia de Software
ICTs – Institutos de Ciências e Tecnologias
IM – Instituto Monitor
INES – Instituto de Educação de Surdos
INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IUB – Instituto Universal Brasileiro
LAVID – Laboratória de Aplicação de Vídeo Digital
LDB – Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais
LO – Língua Oral
LS – Língua de Sinais
MDV3D – Mundo Digital Virtual 3D
OAB – Ordem dos Advogados do Brasil
OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONU – Organizações das Nações Unidas
PCD – Pessoa com Deficiência
PI – Propriedade Intelectual
PNL – Processamento de Linguagem Natural
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI - Serviço Social da Indústria
SNI – Sistema Nacional de Inovação
STI – Secretaria de Tecnologia e Informação
TA – Tecnologia Assistiva
TICs – Tecnologias da Informação e comunicação
TILS – Tradutor e Interpretador de Língua de Sinais
UAB – Universidade Aberta do Brasil
UFAL – Universidade Federal de Alagoas
UFPB – Universidade Federal da Paraíba
WSA – World Summit Award

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Matriz de inovação apresentada por Epstein, Davila e Shelton.....	38
Figura 2 - Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação.....	40
Figura 3- Categorias do Direito de Propriedade Intelectual.....	42
Figura 4 - Interface do FALIBRAS via navegador Web.	48
Figura 5 - Tela de exibição do FALIBRAS em Desktop.....	49
Figura 6 - Tela principal do FALIBRAS Messenger.....	49
Figura 7 - Projeto TLIBRAS.....	50
Figura 8 - Símbolo do aplicativo Rybená disponível na Google Play.....	51
Figura 9 - Tela principal do aplicativo Rybená.....	52
Figura 10 - Menu inferior esquerdo do aplicativo Rybená.....	53
Figura 11 - Opção de gravar áudio do aplicativo Rybená.....	53
Figura 12 - Símbolo do Aplicativo Hand Talk.....	54
Figura 13 - Avatares do aplicativo Hand Talk: Hugo e Maya.....	55
Figura 14 - Interface principal do aplicativo Hand Talk.....	56
Figura 15 - Dicionário do aplicativo Hand Talk.....	56
Figura 16 - Opção Loja do aplicativo Hand Talk.....	57
Figura 17- Opção Educação do aplicativo Hand Talk.....	58
Figura 18 - Opção Conta do aplicativo Hand Talk.....	59
Figura 19 - Símbolo do Vlibras.....	59
Figura 20 - Avatares virtuais do Vlibras: Hugo, Hosana e Guga.....	60
Figura 21 - Intergface do plugin do Vlibras em um site oficial do governo.....	60
Figura 22 - Representação dos três avatares do Vlibras(Plugin).....	61
Figura 23 - Tela principal do aplicativo Vlibras.....	61
Figura 24 - Opção Dicionário do aplicativo Vlibras.....	62
Figura 25 - Personalização do avatar no aplicativo Vlibras.....	63
Figura 26 - Página inicial do portal web da plataforma Libreria.....	64
Figura 27 - Símbolo do Libreria News e a tela inicial do aplicativo.....	64
Figura 28 - Tela inicial do aplicativo Libreria e página em Libras.....	65
Figura 29 - Opção Categoria do aplicativo Libreria news.....	65
Figura 30 - Opções Favoritos e Loja do aplicativo Libreria News.....	66
Figura 31 - Opção Conta e demais configurações do aplicativo Libreria News.....	66
Figura 32 - Símbolo do aplicativo Storysign.....	67
Figura 33 - Avatar Virtual do Aplicativo StorySign.....	67
Figura 34 - Aplicativo StorySign traduzindo um livro físico.....	68
Figura 35 - Avatar do StorySign traduzindo um livro em Português para Libras.....	68
Figura 36 - Prospecção de software no INPI com o termo “Libras”.....	77
Figura 37 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “tradutor de libras”.....	77
Figura 38 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “aplicativo para surdos”.....	78
Figura 39 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “surdos”.....	78
Figura 40 - Os conceitos mais abordados nos depósitos de patentes.....	89
Figura 41 - Fluxo de navegação do sistema TekLibras.....	94
Figura 42 - Primeiras telas do aplicativo TekLibras.....	96
Figura 43 - Telas iniciais do aplicativo Tek Libras acessado via smartphone (aplicativo instalado e navegador web).....	97
Figura 44 - Botão tradutor de textos e números do TekLibras.....	98
Figura 45 - Principais telas do aplicativo TekLibras.....	98
Figura 46 - Tela da opção Notícia do aplicativo TekLibras.....	99
Figura 47 - Tela da opção Cursos do aplicativo TekLibras.....	100
Figura 48 - Telas da opção Editais do aplicativo TekLibras.....	101
Figura 49 - Telas das opções Tutoriais, Minha Área e Sobre o TekLibras.....	102
Figura 50 - Painel administrativo geral do TekLibras.....	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais acontecimentos na evolução histórica da EaD no Brasil.....	26
Quadro 2. Principais normas brasileiras a respeito das pessoas com deficiências auditivas e surdos.	27
Quadro 3 Classificação das deficiências auditivas de acordo com a perda (Lloyd e Kaplan).	30
Quadro 4 - Comparação do conceito de Inovação: lei nº 10.703/2004 e lei nº 13.243/2016	41
Quadro 5 - Propriedade Intelectual: categorias e ramos.	42
Quadro 6 - Ramos dos Direitos Autorais.	43
Quadro 7 - Palavras-chaves e operadores booleanos utilizados na pesquisa.	71
Quadro 8 Termos de busca usados na base de dados do INPI.	72
Quadro 9 Termos de busca usados na base de dados da Questel Orbit Intelligence®.	72
Quadro 10 - Etapas para a construção do aplicativo Tek Libras.	73
Quadro 11 - Pedidos registros de programas de computadores de tecnologias assistivas para pessoas surdas.	79
Quadro 12 - Resultado total de patentes encontrados na busca do INPI.	84
Quadro 13 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a palavra-chave “surdo”.....	84
Quadro 14 - Resultado da busca pedidos registro de patentes para a palavra-chave “Libras”.....	85
Quadro 15 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a palavra-chave.....	85
Quadro 16 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a combinação dos termos: (a) “educação AND libras”; e (b) “tecnologia AND surdo”.	85
Quadro 17 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a combinação dos termos: (a) “educação AND surdo”, (b) “educação AND língua de sinais”, (c) “tradutor AND língua de sinais”, e (d) “tradutor AND libras”.	86
Quadro 18 - Total de patentes depositadas no INPI, patentes diversas X patentes para surdos no período de 2013 a 2021.....	87
Quadro 19 - Resultados encontrados na busca pelo Questel Orbit Intelligence®.....	88
Quadro 20 - Requisitos funcionais do sistema.	93
Quadro 21 - Modelo de atuação e o diferencial de cada aplicativo.....	104

LISTA DE GRÁFICOS E TABELA

Gráficos

Gráfico 1 - Evolução dos Pedidos de registros de programas de computadores de tecnologias assistivas no INPI.	82
Gráfico 2 - Pedidos de registro de softwares diversos e pedidos de registros de softwares para surdos.	83
Gráfico 3 - Situação legal das patentes.	89
Gráfico 4 - Quantidade de Publicações de patentes nos últimos 10 anos.	90
Gráfico 5 - Quantidade de Publicações de patentes por países.	91
Gráfico 6 - Publicações de patentes por países divididas por ano de publicação.....	91

Tabelas

Tabela 1 - Resultados das buscas sobre programas de computadores.	78
--	----

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	II
AGRADECIMENTO.....	III
EPÍGRAFE.....	IV
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS.....	VII
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE GRÁFICOS.....	IX
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	X
1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA.....	17
2.1 LACUNA PREENCHIDA PELO TCC	17
2.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT – LINHA DE PESQUISA (INOVAÇÃO, PROPRIEDADE INTELECTUAL, TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA) E OU PRODUTO TECNOLÓGICO	18
2.3 IMPACTO	19
2.4 APLICABILIDADE	19
2.5 INOVAÇÃO	20
2.6 COMPLEXIDADE.....	20
3 OBJETIVO	21
3.1 OBJETIVO GERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
4.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	22
4.2 PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS AUDITIVAS E SURDEZ	27
4.3 LÍNGUA DE SINAIS	33
4.4 INOVAÇÃO	36
4.5 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	38
4.6 PROPRIEDADE INTELECTUAL.....	41
4.6.1 4.6.1 Considerações Preliminares.....	41

4.6.2	Direito Autoral e Programas de Computadores.....	43
4.7	TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA SURDOS: OS AVATARES VIRTUAIS EM 3D NO MERCADO	45
4.7.1	Projeto FALIBRAS	47
4.7.2	Projeto TLIBRAS	50
4.7.3	Rybená.....	51
4.7.4	Hand Talk.....	54
4.7.5	VLibras.....	59
4.7.6	Libreria	63
4.7.7	StorySign.....	66
5	METODOLOGIA	70
5.1	CARACTERÍSTICA DA PESQUISA.....	70
5.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	70
5.2.1	Pesquisa Bibliográfica.....	70
5.2.2	Prospecção Tecnológica de Patentes e Programas de Computadores	71
5.2.3	Mapeamento de Aplicativos e Sites	73
5.2.4	Criação do Protótipo de Aplicativo	73
5.2.5	Criação do Manual de Instruções do Aplicativo.....	74
5.2.6	Registro do Aplicativo e Registro da Marca no INPI	74
5.2.7	Relatório Final da Pesquisa.....	75
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
6.1	PROSPECAÇÃO TECNOLÓGICA DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA SURDOS.....	76
6.1.1	Prospecção Tecnológica de Programas de Computadores no INPI	77
6.1.2	Prospecção Tecnológica Nacional.....	84
6.1.3	Prospecção Tecnológica Internacional	88
6.1.4	Análise da Prospecção Tecnológica	92
6.2	PRODUTO TECNOLÓGICO: O APLICATIVO TEK LIBRAS	92
6.2.1	Desenvolvimento do Aplicativo	92
6.2.2	Requisitos de Funcionalidade do Aplicativo	93
6.2.3	Apresentação do Aplicativo	95
6.2.4	Apresentação do Painel Administrativo Geral e do Painel do Professor	102
6.3	DIFERENCIAL DO APLICATIVO TEK LIBRAS EM RELAÇÃO AOS DEMAIS APLICATIVOS INVESTIGADOS.....	104

7 CONCLUSÕES	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108

1 INTRODUÇÃO

A comunicação humana é entendida como uma prática social que vem da interação entre os homens, realizada por meio da fala, da escrita, do toque e dos comportamentos corporais (Fermino e Carvalho 2007; Santos, 2018). Além disso, não é apenas um direito básico, é também uma necessidade humana, transmitida por meio da cultura (Santos, 2018), constituindo-se como um veículo de ligação entre o homem e o mundo que o rodeia por meio das ferramentas das linguagens, dos signos, das técnicas e das tecnologias comunicativas (Costa, 2019). Entretanto, ainda existem pessoas que, mesmo com o avanço da ciência e tecnologia, ainda não estão inseridas verdadeiramente nesse processo de comunicação: a comunidade surda (Strobel e Perlin, 2014; Valkiria *et al.*, 2019).

A comunidade surda sempre existiu desde os primórdios da humanidade. No entanto, acompanhando essa existência, a distância entre as realidades vividas entre os surdos e os ouvintes aumentou, gerando uma imposição dos ouvintes sobre a comunidade surda, colocando-a às margens, como grupo minoritário (Stroble, 2008; Salviano, 2016) e, “mesmo com avanços, o universo do surdo não é contemplado na sua integralidade” (Oliveira e Lemke, 2021).

As línguas orais (LO) são descritas como modalidade vocal-auditiva, enquanto as línguas de sinais são da modalidade gesto-visual que contam com um sistema gestual para sua produção e um visual para a sua percepção (Stotkoe, 1960; Bellugi, 1979; Strobel e Fernandes, 1997; Rodrigues, 2018; Holdorf e Robinson, 2020). Os surdos compreendem o mundo e a linguagem de uma maneira diferente, percebendo-os por meio da visão e das transformações sensoriais no ambiente. A cultura surda tem suas características centradas nas experiências visuais, gestuais e espaciais, atributos das línguas de sinais que influenciam na estrutura fonológica, morfológica, sintática dessas línguas, que são únicas (Muller e Karnopp, 2017; Strobel e Perlin, 2014; Rodrigues, 2018).

As línguas de sinais são tão complexas e completas como quaisquer outras línguas orais como a língua portuguesa, língua inglesa etc, possuindo suas próprias regras e organizações gramaticais, não sendo uma língua universal e não depende de outras línguas, constituindo um sistema lingüístico de transmissão de idéias, emoções e fatos. Não se pode estudar as língua de sinais baseando-se na língua oral como referência, pois aquela possui estrutura gramatical própria e desvinculada desta (Strobel, 2008; Honora, 2020; Carvalho, 2021).

Toso *et al.* (2018) afirmam que, com o desenvolvimento tecnológico, surgiram tecnologias que passaram a dar um suporte para o ser humano realizar mais facilmente suas

tarefas. Esses autores também pontuam que, quando aplicadas ou postas em movimento, essas tecnologias podem auxiliar e minimizar as limitações dos sujeitos, representando, dessa forma, uma possibilidade de auxílio para pessoas com deficiência auditiva, por exemplo, principalmente para facilitar a comunicação não verbal desses com os sujeitos ouvintes e com o mundo. Essas tecnologias são conhecidas como tecnologias assistivas, sendo compreendidas como qualquer tipo de recurso utilizado para promover uma vida mais independente e inclusiva que muitas vezes são barreiras decorrentes de comprometimentos de funções motoras, sensoriais ou de comunicação (Sasaki, 1996; Bersch, 2017; Toso *et al.*, 2018; Lapelucci e Pinto, 2020). Silva *et al.* (2018) afirmam que são como recursos do desenvolvimento da inovação, mais especificamente inovações sociais, que são produtos e mecanismos que possibilitam a inclusão social das pessoas com deficiências.

Tecnologias assistivas são resultado de um processo contínuo de inovação, sendo esta a introdução comercial de um novo produto ou “uma nova combinação de algo já existente” criados a partir de uma invenção que por sua vez pertence ao campo da ciência e tecnologia. (Schumpeter, 1934). O termo inovação é muitas vezes utilizado indeliberadamente como sinônimo de reforma e mudança, também como transformação de propostas curriculares e práticas corriqueiras em um grupo social (Tavares, 2019).

Nesse sentido, o termo inovação é compreendido como um processo transformador de oportunidades em novas ideias para utilização prática de forma ampliada e que envolve atividades criativas de novas tecnologias, de gestão, de difusão e de adesão de novas atividades, gerenciáveis desde as pesquisas mais simples até as negociações no mercado de bens e serviços (Tidd e Bessant, 2015; Silva *et al.*, 2023).

Inovações tecnológicas estão revolucionando cada vez mais a forma como o homem se comunica, visto que o aprimoramento de *smartphones* e computadores tem avançado de uma maneira muito rápida. Junto com essa revolução, as tecnologias assistivas estão sendo aperfeiçoadas e disponibilizadas para as pessoas que as utilizam para melhoria das suas atividades diárias.

A comunidade surda tem como elementos principais na sua comunicação a visão e os comportamentos do corpo. Assim, as tecnologias assistivas para surdos, que são objetos de estudo deste trabalho, estão sendo desenvolvidas e melhoradas cada vez mais, trazendo uma novidade que utiliza uma representação gráfica virtual para espelhar os sinais das línguas de sinais: os avatares virtuais, que são “corpos tecnologizados” (Levy, 1999; Silva *et al.*, 2022).

Avatares virtuais são peças fundamentais para o processo de inclusão, não só digital das pessoas surdas, como também uma inclusão social. Uma comunicação inclusiva é necessária

para o desenvolvimento da comunidade surda que precisa ser inserida de forma plena na sociedade em geral. Dessa forma, o surdo sendo inserido como ator dos atos sociais poderá não apenas vivenciar de maneira plena tudo que se passa ao seu redor, como também poderá contribuir para a produção e transmissão dos conhecimentos científicos e tecnológicos no arcabouço cultural da humanidade.

A motivação para este estudo está centrada na comunidade surda, na forma como eles têm acesso à cultura, à educação, à tecnologia e à comunicação, sendo que sua inserção na educação é o foco principal.

Esta pesquisa está estruturada em dez tópicos. Este primeiro tópico, que descreve a Introdução, tem o objetivo de apresentar a temática ao leitor. O segundo tópico trata da Justificativa, na qual será apresentada a motivação deste trabalho. No terceiro tópico estarão descritos os Objetivos Geral e Específicos deste estudo, e no quarto tópico será realizada a exposição do Referencial Teórico a respeito das temáticas abordadas, tendo por finalidade dar fundamentação ao objeto de estudo. No quinto tópico será apresentada a Metodologia da pesquisa, e no sexto tópico serão apresentados os Resultados e Discussões. Os sétimo e oitavo tópicos descreverão, respectivamente, as Conclusões e as Referências Bibliográficas.

2 JUSTIFICATIVA

2.1 Lacuna preenchida pelo tcc

As pessoas que não apresentam problemas na audição, possuem acesso a um acervo maior à educação e cultura, pois a produção de conteúdos é majoritariamente voltada para pessoas ouvintes e os conteúdos em língua de sinais são muito escassos (Galasso, 2018). Dessa forma, faltam recursos de acessibilidade e assim, conseqüentemente, vem frustrando o desejo das pessoas com limitações na audição de participarem, por exemplo, de seleções ou eventos culturais em igualdade de condições com os demais (Milligan *et al.*, 2014).

Apesar de existirem leis que asseguram acessibilidade, os surdos que usam língua de sinais como comunicação oficial não têm os mesmos acessos a serviços de educação, cultura, saúde e de informações da mesma forma que os ouvintes, pois essas políticas são disponibilizadas nas normas gerando uma expectativa de acesso, mas da forma como são interpretadas e conduzidas podem prejudicar o real direito de usufruí-las (Sousa *et al.*, 2017; Albres, 2020).

Além disso, Weininger (2014) menciona que a maior parte das informações são disponibilizadas apenas na língua oral, prejudicando os surdos da compreensão de mundo, pois essas informações não chegam integralmente aos surdos, que somente as recebem e as assimilam de forma fragmentada, considerando que a língua portuguesa é a segunda língua dos surdos.

Santos *et al.* (2021) pontuam que não houve acessibilidade linguística antes, durante ou após o surto pandêmico do Covid-19, pois os surdos permanecem à mercê da falta de entendimento até mesmo dos fatos ocorridos durante pandemia, e continuam recebendo poucas informações por meio de outras pessoas que não apresentam boa compreensão da língua e cultura surda.

No contexto educacional e, conseqüentemente, no acesso aos conhecimentos científicos, Shimazaki, Menegassi, Fellini (2020) retratam que, mesmo durante e após a pandemia do Covid-19 e com a figura do Tradutor e Intérprete de Língua Brasileira de Sinais (TILS) presente, as desvantagens dos surdos em relação aos ouvintes têm se configurado numa “disparidade visível”. Esses autores mencionam que, sem o conhecimento da cultura surda e da língua de sinais, as práticas pedagógicas são descontextualizadas da realidade dos surdos e influenciam, de forma negativa, na sua formação e identidade linguística, tendo como consequência a fragmentação do português e compreensão de mundo.

Dessa forma, ainda que existam as chamadas escolas inclusivas, essas não são suficientes e tampouco atendem à demanda e necessidade educacional dos surdos. (Jesus

Guterres; Da Costa; Neto, 2018).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estruturar um aplicativo como produto tecnológico que terá conteúdos educacionais e culturais adaptados em Libras para auxiliar estudantes surdos em seu processo de ensino e aprendizagem, de forma mais autônoma e com mais conteúdos a sua disposição, para seleções públicas, tais como concursos públicos, vestibulares e outros. A tecnologia será, inicialmente, um aplicativo capaz de disponibilizar os conteúdos educacionais, culturais, notícias e editais para esses estudantes de maneira mais rápida, eficiente e disponível a qualquer hora na palma da mão por meio de aparelhos como computadores, tablets, *smartphones* e similares.

2.2 Aderência ao PROFNIT – linha de pesquisa (inovação, propriedade intelectual, transferência de tecnologia) e ou produto tecnológico

O produto tecnológico está ligado à Propriedade Intelectual por ser um programa de computador que foi registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), recebendo o respectivo certificado, sendo regido pela Lei nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre “(...)a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País e dá outras providências”.

De acordo com a lei nº 7.646, de 18 de dezembro de 1987, que dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização no País e dá outras providências, um programa é um conjunto de instruções a serem usadas, direta ou indiretamente, por um computador ou outro aparelho com poder de processamento similar para ter determinadas ações. A proteção à propriedade intelectual dos programas de computador é regida pela Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998, conhecida como “Lei de *Software*” que define em seu Art.1º:

Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados (BRASIL, 1998).

Além da aderência à Propriedade Intelectual, o produto também se configura na área de inovação, do tipo incremental, visto que são adaptações e melhoria de tecnologias já existentes.

Dessa forma, a aplicação será uma inovação educacional para as pessoas que necessitam desse recurso para auxiliar seu desenvolvimento educacional e cultural, com mais autonomia para que possam ser inseridas verdadeiramente no processo de inclusão educacional e na sociedade em geral.

2.3 Impacto

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022) e Instituto Locomotiva (2019), existem aproximadamente 10 milhões de pessoas com problemas na audição. Desse total, cerca de 3,2 milhões possuem deficiência auditiva em grau profundo ou são totalmente surdas, limitando o acesso dessas pessoas aos mais diversos conteúdos, sejam escritos ou orais, devido à pouca quantidade de materiais adaptados em línguas de sinais.

A aplicação será uma tecnologia inclusiva de alta relevância para dar a essas pessoas acesso a mais conhecimentos. Esses conteúdos educacionais de preparação para seleções públicas são das mais variadas áreas, pois existem diversos tipos de preparações para seleções públicas voltadas majoritariamente para estudantes ouvintes, com raros e insuficientes conteúdos em Libras para estudantes surdos. Cabendo destacar que não existe no mercado, atualmente, uma plataforma de educação voltada especificamente para estudantes surdos se prepararem para seleções públicas com conteúdos exclusivos em Libras e interface da plataforma cem por cento em língua de sinais.

Ressalta-se que a tecnologia estará à disposição desses estudantes como uma alternativa tecnológica, pois poderão utilizá-la como um instrumento a mais em seus estudos, não substituindo outras opções como intérpretes, por exemplo.

O impacto desse produto se apresenta na medida em que poderá modificar positivamente a forma como os estudantes surdos estudam para concursos públicos, vestibulares e outros exames públicos, possibilitando a modificação da realidade dessas pessoas. Aumentando suas opções e melhorando a forma como acessam esses conhecimentos para seu processo de ensino e aprendizagem, além de inovar no acesso a conteúdos educacionais não antes acessíveis por esses estudantes.

2.4 Aplicabilidade

O produto é um aplicativo para *smartphones* que poderá disponibilizar conhecimentos adaptados em Libras para estudantes surdos. Por ser uma tecnologia que utiliza a internet para proporcionar um maior alcance dos estudantes, essa ferramenta apresenta elevada aplicabilidade e poderá ser replicada facilmente, com grande poder de escalabilidade e, conseqüente, crescimento.

Por fim, destaca-se que esse aplicativo possui todos os botões, menus, textos e números totalmente traduzidos para Libras, por meio de um vídeo flutuante com um intérprete humano, já que a tradução da máquina e avatares virtuais atuais ainda não superou e nem se aproximou da tradução com humanos.

2.5 Inovação

O produto tecnológico resultante terá um grau de inovação médio, por ser uma tecnologia incremental, visto que será uma ferramenta tecnológica que utiliza outras tecnologias existentes para seu desenvolvimento, progresso e utilização. É uma tecnologia incremental com acesso por aparelhos celulares, tablet e computadores, utilizando recursos de autodescrição, e disponibilidade de conteúdos em Libras.

Além disso, o grau de inovação resultante é uma produção com alto teor inovativo, haja vista que, apesar de se adaptar tecnologias já existentes, não existe algo similar no mercado para o público alvo almejado, existindo recurso parecido, porém, para outras finalidades.

2.6 Complexidade

Inicialmente o produto será apenas um aplicativo para *Smartphones* e tablets. Dessa forma, não sendo de alta complexidade sua criação, desenvolvimento e manutenção, visto que a ferramenta utilizou algumas tecnologias simples e bastante difundidas para seu desenvolvimento. Isso dará uma escalabilidade maior para a aplicação, além da possibilidade de futuros de novas versões serem implementadas e lançadas mais rapidamente.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Propor a criação de um aplicativo móvel que disponibilizará conteúdos culturais e educacionais adaptados em Libras para estudantes surdos.

3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- compreender os conceitos e termos relacionados às pessoas com deficiências auditivas e surdas para um melhor entendimento sobre a temática;
- realizar uma prospecção tecnológica para mapear as tecnologias existentes que são consideradas tecnologias assistivas para surdos;
- investigar e analisar as tecnologias existentes atualmente que possam auxiliar no processo de criação do *software*;
- propor a criação de um aplicativo que torne mais acessíveis conteúdos culturais e educacionais adaptados em Libras, para auxiliar os estudantes surdos no seu processo de aprendizagem à distância.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Educação à Distância

O desenvolvimento educacional do ser humano é considerado uma necessidade cultural, pois educação também é um tipo de manifestação cultural do homem. Nessa perspectiva, a educação é consagrada no texto da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 que expõe:

Art. 26. Todo ser humano tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem como a instrução superior, esta baseada no mérito (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948).

Dessa forma, é responsabilidade do Estado a parcela da prestação educacional do homem. Rocha (2008) aponta esse dever do Estado ao mencionar:

O direito prestacional à educação implica no correlato dever do Poder Público de prestar serviços educacionais consistentes na oferta regular de ensino, tanto em unidades do sistema Federal, quando se tratar de educação superior, como em unidades da rede pública Estadual e Municipal para crianças (...)(Rocha, 2008, p. 72).

Moran (2003) pontua que a educação pode ser transmitida de forma presencial ou à distância, sendo a primeira aquela na qual professor e estudante compartilham o mesmo local fisicamente. Já a modalidade de educação à distância, chamada de EaD, segundo Bastos, Cardoso e Sabbatini (2000) é “(...) *qualquer forma de educação em que o professor se encontra distante do aluno*”.

A EaD realiza atividades pedagógicas e interativas que são capazes de desenvolverem algumas características nos estudantes como afetividade e autonomia (Alves, 2011; Mugnol, 2009; Guarezi e Matos, 2009). Pode ser considerada a modalidade de educação mais democrática, pois está se configurando em um instrumento capaz de atender a uma grande quantidade e pessoas ao mesmo tempo, em diversos segmentos da população e lugares diversos (pessoas com deficiências, aposentados, donas de casa, presidiários, etc), utilizando as chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para ultrapassar as barreiras geográfico-temporais de acesso à educação, visando à conquista do conhecimento (Alves, 2011; Holanda, Pinheiro e Pagliuca, 2013; Ismailovich, 2022).

Landim (1997) e Chaves (1999) definem EaD como uma modalidade de ensino-aprendizagem na qual o aluno e professor estão separados fisicamente, utilizando tecnologias de telecomunicação e transmissão de dados, voz e imagens para reduzir as distâncias e os isolamentos geográficos, econômicos e culturais. Nesse contexto, EaD tem a ênfase no

aprendizado “a qualquer hora, em qualquer lugar” em que os alunos estão distantes do professor, pois é o ensino é oferecido totalmente pela internet e seus usuários (alunos e professores) não precisam estar disponíveis no mesmo horário e local (Gros e García-Peñalvo, 2023).

Outro conceito trata EaD como um sistema de comunicação de mão dupla, planejada por instituições, no qual o aluno e professor estão separados fisicamente e que utiliza recursos da tecnologia para a comunicação e interação, superando as barreiras do espaço (Maia e Maltar, 2007; Guarezi e Matos, 2009). Guarezi e Matos (2009) afirmam que a autonomia do estudante, o processo de tecnológico e a comunicação são as principais características da EaD.

Cabe destacar, que a EaD não está relacionada apenas ao desenvolvimento da informática e da internet, que só se concretizaram a partir da década de 1970 (Adabo, 2014). Antes mesmo do desenvolvimento da internet, já se utilizavam ferramentas para EaD, como utilização de materiais impressos entregues por correspondência pela Gazeta de Boston (EUA) em 1728; a transmissão de aulas da Faculdade de Letras e Ciências Humanas de Paris (França) pela Rádio Soborne em 1947; e a transmissão de aulas via televisão pela Tele Escola Primária do Ministério da Cultura e Educação, na Argentina em 1960, são alguns exemplos (Vasconcelos, 2010; Golvêa e Oliveira, 2006).

Em se tratando da origem da EaD no Brasil, para Alves (2006), não existem registros precisos acerca da origem da EaD no país, mencionando que se tem como marco histórico os registros de cursos EaD de “Escolas Internacionais”, no Brasil em 1904. Apesar disso, o Jornal do Brasil, que iniciou suas atividades em 1891, registrou sua primeira edição, na seção de classificados, um anúncio oferecendo profissionalização por correspondência de datilógrafo (Alves, 2006; Faria e Salvadori, 2010).

Silva e Costa (2017) relatam que o imigrante húngaro Nicolás Goldberger implantou em São Paulo, uma empresa que era especializada em conhecimentos de eletrônica e passou a divulgar pelo rádio, objetivando dar maior acesso à formação profissional para aperfeiçoar a mão de obra especializada em equipamentos eletrônicos. Goldberger criou o Instituto Monitor (IM) em 1939. O nome oficial era “Instituto Rádio Técnico Monitor” e foi a primeira escola com educação profissional EaD no Brasil (Torres, 2009).

Na mesma linha do Instituto Monitor, em 16 de outubro de 1941 os irmãos Jacob Warghafting e Michael Warghafting fundaram a segunda escola de educação profissional à distância no país, o Instituto Universal Brasileiro – IUB (Silva e Costa, 2017). Farias (2010) destaca que os irmãos Warghafting tinham sido sócios do Instituto Monitor, o qual desfizeram a sociedade e criaram o IUB.

Do ponto de vista histórico, no ano de 1978, foi estruturado o programa Telecurso, com o auxílio do Sistema SESI (Serviço Social da Indústria) e SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e da FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) (Carvalho, 1999). Sendo estruturado como Telecurso 2º Grau, utilizando a televisão para transmitir a educação para pessoas que queriam concluir o 2º Grau. Já em 1981, surgiu a segunda etapa desse programa, o Telecurso 1º Grau, no entanto, em 1995 esses dois programas foram substituídos pelo Telecurso 2000, desenvolvido com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) (Oliveira e Castro, 2001). O programa, no formato do Telecurso 2000, durou até 2008, ano em que o nome desse programa foi modificado para Novo Telecurso, adicionando novas disciplinas tais como Filosofia, Música, Sociologia pela exigência do novo currículo do ensino médio na época (Silva e Costa, 2017).

Em 20 de dezembro de 1996, foi publicada a Lei nº 9.394, Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) definindo os critérios que regulamentavam a EaD no Brasil. Essa norma salienta o seguinte:

Considera-se Educação à Distância a modalidade educacional que busca superar limitações de espaço e tempo com a aplicação pedagógica de meios e tecnologias da informação e da comunicação e que, sem excluir atividades presenciais, organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares (BRASIL, 1996).

Após a publicação dessa lei, em 2005 foi publicado o decreto nº 5.622 em 19 de dezembro, que regulamentava o disposto no artigo 80 da LDB, autorizando a EaD em todo o território nacional. Além disso, houve uma nova maneira de conceituar a EAD, sendo reformulado pelo decreto 5.622 de 19 de dezembro de 2005. Esse documento legal expandiu um pouco mais a definição trazida pela LDB, ao mencionar que se caracteriza a EaD como:

(...) modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos” (BRASIL, 2005).

No entanto, esse decreto foi revogado por outro decreto, o de nº 9.057 publicado em 25 de maio de 2017 mantendo o conceito de EAD. Essa norma também definiu a EAD como uma modalidade de mediação no processo de ensino-aprendizagem que utiliza as TICs entre estudantes e professores para executarem essas atividades educativas em lugares diferentes (Gomes, 2009).

Nesse contexto histórico, surge o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Mota (2009) menciona que o UAB, foi criado em 2005, em uma união de esforços de instituições

participantes do Fórum das Estatais pela Educação. O autor pontua que esses sistemas destacam a articulação e integração de instituições de ensino superior e esferas de governos dos Municípios e dos Estados para o acesso ao ensino superior público e gratuito, e sua respectiva expansão para todo o país. No entanto, só foi oficializado em 8 de junho de 2006 com a publicação do decreto nº 5.800, instituindo o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB, voltado para o desenvolvimento da modalidade de EaD, objetivando ampliar a oferta de cursos e programas de educação superior para o interior País (BRASIL, 2006). Esse fato se tornou um marco histórico para a educação brasileira, composta de iniciativas com transformação no modelo de formação no ensino superior no país. Baseando-se na oferta de educação superior na modalidade EaD, maximizando o potencial do sistema UAB, consolidou esse sistema como forte instrumento de política de ações na EaD do Brasil (Mota, 2009).

Por fim, em 12 de dezembro de 2007, o decreto nº 6.301, instituiu o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, visando ao desenvolvimento da educação profissional técnica no formato EaD. No entanto, em 26 de outubro de 2011, esse sistema foi substituído pela criação da rede e-Tec Brasil, pelo decreto nº 7.589. A finalidade dessa ação era desenvolver Educação Profissional e Tecnológica na modalidade EaD e aumentar a oferta de profissionalização no interior do país.

Segundo Alves (1998), a evolução histórica da EaD no Brasil (Quadro 1) acontece com avanços e retrocessos, passando por fases de estagnação, sendo o principal fator responsável por essa parada na trajetória a falta políticas públicas na área. O autor destaca que, até o ano de 1970, o Brasil estava entre os principais países do mundo a respeito do avanço da EaD.

Quadro 1 - Principais acontecimentos na evolução histórica da EaD no Brasil

ANO	Acontecimentos históricos da EaD no Brasil
1891	anúncios de cursos profissionalizantes de datilografia no Jornal do Brasil
1904	circulação de diversos cursos por correspondência
1934	Fundação do Instituto Monitor passou a oferecer educação na modalidade a EaD
1941	Criação do Instituto Universal Brasileiro (IUB) em São Paulo com oferta de cursos EaD
1978	criação do Sistema Nacional de Teleducação e os Telecursos 2000
1996	Lei 9.394, Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB) oficializa a era normativa da EaD no Brasil como modalidade válida e equivalente para os dos níveis de ensino
1999	Ministério da Educação e Cultura (MEC) passa a se organizar para credenciar oficialmente universidades para atuar na EaD
2011	Surgimento da Rede E-Tec Brasil
2007	Criação do Sistema Escola Técnica Aberta

Fonte: Elaboração própria (2024)

Nesse sentido, no entanto, o desenvolvimento da EaD fez com que esse conceito passasse a ser intimamente ligado à tecnologias, principalmente à internet. A comunicação via rede mundial de computadores fez com que a EaD *online*, conceito ligado intimamente à internet, se desenvolvesse ainda mais, aumentando a abrangência dessa modalidade de educação e alcançando a maior quantidade de pessoas (Alves, 2011; Santos, Ribeiro e Carvalho, 2020).

Na modalidade de EaD, a educação *online* é considerada como uma revolução tecnológica, tendo o desenvolvimento das TICs como característica e vantagens principais no campo da educação (Vieira, 2011; Moran, 2012). Educação *online* é o conjunto de ações de ensino-aprendizagem ou atos de currículo transmitidos por meio de interfaces digitais, como programas de computadores e aplicativos, que maximizam o diálogo, autoria coletiva e comunicação interativa e hipertextuais na educação (Santos, Ribeiro e Carvalho, 2020).

A educação está evoluindo sua forma de ser transmitida e foi modificada pela adaptação professor e aluno, a respeito de programas, aplicativos, ferramentas que passaram a ser utilizadas na educação, especialmente durante o período de isolamento social causado pela pandemia da Covid – 19 (Carvalho, Almeida e Pasini, 2020).

Nesse sentido, com o desenrolar da pandemia, surgiram diversas alternativas de aplicativos e plataformas como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Padlet,

Jamboard, Google Classroom, Google Meet, Zoom, Microsoft Teams entre outros – que auxiliaram nas transmissões e no desenvolvimento do processo de ensino - aprendizagem, além das próprias redes sociais como Facebook e mensageiros como o WhatsApp que também eram utilizados como ferramentas para a educação à distância nesse período (Santos Junior e Monteiro, 2020 ; Coqueiro, silva, 2021; Marques, fraguas, 2020; Pimentel; Carvalho, 2020)

Pedrosa (2020) pontua que a tecnologia na educação precisa ser vista não apenas como um objeto para auxiliar no processo de ensino, mas também como um instrumento de intervenção na evolução de uma sociedade igualitária e democrática, desenvolvendo pensamentos críticos.

4.2 Pessoas com Deficiências Auditivas e Surdez

No Brasil, os direitos das pessoas com deficiências auditivas e surdos passaram a ser reconhecidos e amplamente difundidos por meio de políticas públicas, publicação e entrada em vigor de diversos normativos legais específicos para essas pessoas, tais como os apresentados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Principais normas brasileiras a respeito das pessoas com deficiências auditivas e surdos.

Normativo Legal	Ano	Conteúdo da Normatização
Resolução CONATRAN Nº 734	1989	Traz detalhes acerca de questões relacionadas ao direito dos surdos de obter a CNH e dirigir.
Lei nº 8.160	1991	Dispõe sobre a caracterização de símbolos que permitam a identificação de pessoas com deficiência auditiva.
Decreto 2.592	1998	Apresenta metas de universalização do serviço de telefone e inclui os deficientes auditivos.
Decreto nº 3.298	1999	Define pessoas com deficiências auditivas e dá outras providências.
Lei 10.436	2002	Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais

Decreto nº 5.626	2005	Regulamenta a Lei nº 10.436/2002 e reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão no Brasil. O decreto também trata da formação de professores para o ensino de Libras e a inclusão da disciplina no currículo dos cursos de educação especial e de fonoaudiologia.
Lei 11.796	2008	Institui o Dia Nacional dos Surdos.
Lei 12.319	2010	Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete de Libras
Portaria MEC 20	2010	Dispõe sobre o Programa Nacional para a Certificação de Proficiência no Uso e Ensino da Libras, e trata da Certificação de Proficiência em Tradução e Interpretação da Libras/Língua Portuguesa – Prolibras.
Lei 14.191/2021	2021	Altera a Lei nº 9.394/1996, para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos.

Fonte: Elaboração Própria (2024)

Além dessas normas, existem diversas outras que se aplicam às pessoas com deficiências, tais como a Lei nº 10.098/2000, que dispõe sobre a promoção da acessibilidade; Decreto Nº 3.956/ 2001, que promulga a convenção interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas com deficiências; Portaria do MEC nº 976/06, que trata dos critérios de acessibilidade dos eventos do MEC; Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências; e a Lei Brasileira de Inclusão da pessoa com deficiência, Lei nº 13.146/2015, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

Segundo o decreto 3.298/1999, deficiência é toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano (BRASIL, 1999). Segundo a Lei 13.146/2015, seu Artigo 2º afirma:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições (BRASIL, 2015).

Dessa maneira, a deficiência encontra-se relacionada a qualquer impedimento físico, intelectual ou sensorial que uma pessoa tem em sua vida, tendo limitações para realizar atividades em seu dia a dia. Deve-se tratar a pessoa com deficiência em sua individualidade, de forma a respeitar e determinar as possibilidades de enfrentar essa condição e as limitações às quais está submetida (Nogueira *et al.* 2016).

Cabe destacar que, anteriormente, o termo utilizado era “Portadores de Necessidades Especiais”, entretanto é um termo equivocado, pejorativo, pois uma pessoa não porta uma doença, nem ao menos possui uma necessidade especial. Não se carrega, não se porta e não se leva consigo como se fosse algo sobressalente ou um objeto. Tampouco deficiência traz alguma sinonímia com doença e não é expressão antônima de eficiência (que tem o seu contrário em ineficiência) (Madruga, 2010).

De acordo com Castro *et al.* (2018), com o amplo debate e garantia de diversos normativos internacionais, chegou-se à conclusão que o termo que melhor se aplica seria “pessoa com deficiência”, nomenclatura adotada pela Convenção Internacional dos Direitos e Dignidade da Pessoa com Deficiência e atualmente utilizada oficialmente por órgãos e institutos normativos diversos no mundo todo.

Existem algumas categorias de deficiências, a saber: deficiência física, deficiência auditiva, deficiência visual, deficiência mental, (Castro *et al.*, 2018) e deficiência múltipla, que é a associação de mais de uma deficiência, segundo o decreto nº 3.298/ 1999 (BRASIL, 1999). Dessa forma, esse mesmo normativo, o decreto nº 3.298/1999, define quais são e conceitua essas categorias em seu artigo 4º da seguinte maneira:

Art. 4º É considerada pessoa portadora de deficiência a que se enquadra nas seguintes categorias:

I - deficiência física - alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplicia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;

II - deficiência auditiva - perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz;

III - deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que

significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;

IV – deficiência mental – funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como:

- a) comunicação;
- b) cuidado pessoal;
- c) habilidades sociais;
- d) utilização dos recursos da comunidade;
- e) saúde e segurança;
- f) habilidades acadêmicas;
- g) lazer; e
- h) trabalho;

V – deficiência múltipla – associação de duas ou mais deficiências. (BRASIL, 1999)

Além dos 5 tipos de deficiências acima abordados pelo decreto nº 3.298/1999, a lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012, em seu artigo 1º, § 2º, trouxe mais um tipo quando passou a considerar uma pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) como uma pessoa com deficiência para todos os efeitos legais (BRASIL, 2012).

No que se refere especificamente às deficiências auditiva, considera-se pessoa com deficiência auditiva a pessoa que possui algum grau de limitação em sua audição, em um ou mais ouvidos, de forma que resulte em limitação de suas atividades diárias (Nogueira *et al.* 2016). Segundo a classificação internacional criada por Lloyd e Kaplan (1978), as deficiências auditivas são divididas em vários níveis, a depender do grau de perda de audição, conforme mostra o Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 Classificação das deficiências auditivas de acordo com a perda (Lloyd e Kaplan).

Níveis de Deficiência Auditiva	Grau da Perda de Audição (decibéis)
Leve	26 a 40
Moderado	41 a 55
Moderadamente severo	56 a 70
Severo	71 a 90
Profundo	A partir de 91

Fonte: Adaptado de Lloyd e Kaplan (1978).

Nesse contexto, fundamentado nos autores acima, o Decreto nº 5.296/2004, definiu pessoa com deficiência auditiva como sendo aquela que possui “perda auditiva, bilateral, parcial

ou total, de quarenta e um decibéis ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2.000 Hz e 3.000 Hz’’ (BRASIL, 2004).

Santos (2012) menciona que as deficiências auditivas podem ser classificadas como:

- deficiência de transmissão, que se caracteriza quando o problema se localiza no ouvido externo ou no ouvido médio;
- deficiência mista, que é observada quando o problema se localiza no ouvido médio;
- deficiência interna ou sensorineural, quando o problema se origina no ouvido interno e no nervo auditivo.

É importante destacar que alguns autores utilizam diversas formas para diferenciar uma pessoa com deficiência auditiva de um surdo. No entanto, de uma forma mais direta, para alguns autores, pessoa surda é aquela que possui alguma limitação total em sua audição. A deficiência é uma marca que historicamente não tem pertencido ao surdo. Os surdos não se subjetivam dessa forma, e se autointitulam apenas surdos, membros de uma comunidade surda (Padden e Humphries, 1988; Santana, 2019; Vianna *et al.*, 2022).

Segundo Skliar (1998) a surdez constitui uma diferença a ser politicamente reconhecida; a surdez é uma experiência visual, é uma identidade múltipla ou multifacetada. O Surdo, apesar de muitas vezes ser considerado por muitos como sinônimo de deficiente auditivo, possui diferenças e características diversas (Gesser, 2009). A palavra surdo, no âmbito da medicina, refere-se a uma pessoa que possui surdez profunda ou total falta de audição. Já no aspecto social e cultural, o termo “Surdo” (com S maiúsculo) é utilizado para se referir a uma pessoa que faz parte da comunidade surda, e que utiliza língua de sinais como língua oficial para se comunicar (Vianna *et al.*, 2022).

Nesse sentido, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022) e Instituto Locomotiva (2019) apresentaram dados sobre o panorama de pessoas que possuem algum grau de perda auditiva. No Brasil, segundo esses dois institutos, existem aproximadamente 10 milhões de pessoas que têm algum grau de problema na audição. Desses, cerca de 2,7 milhões possuem surdez profunda e mais de 500 mil são totalmente surdos.

No cenário internacional, segundo o Relatório Mundial da Audição (2021) elaborado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), existem cerca de 1,5 bilhão de pessoas com algum grau de perda auditiva. Desse total, 1,1 bilhão tem perda auditiva leve, 266 milhões possuem deficiência auditiva moderada, 103 milhões têm deficiência auditiva severa, 17,2 milhões

possuem deficiência auditiva profunda e 12,6 milhões têm surdez total. Ainda, segundo estimativa da OMS, até 2050 o mundo terá aproximadamente 900 milhões de pessoas surdas.

Esses números demonstram que, no mundo da diversidade humana, existe essa comunidade de pessoas que se expressa de maneira única, mas frequentemente fica à margem da sociedade: a comunidade Surda. Para aqueles cuja língua é o movimento do corpo (mãos, dedos, ombros, cabeça, rosto), a inclusão social e cultural é mais do que um direito, é uma celebração da diversidade silenciosa que enriquece nossa sociedade (Strobel, 2008).

A realidade da comunidade surda sempre existiu desde os primórdios da humanidade e essa comunidade está cada vez mais conquistando seu espaço, seus valores e respeito em todos os aspectos culturais e sociais e também na própria língua de sinais. O surdo vem se constituindo de experiências visuais, é pelo olhar que ele compreende as ações e relações do mundo (Strobel, 2008; Oliveira e Barbosa, 2020).

A cultura da comunidade surda, que é formada por um grupo de pessoas com língua, valores, comportamentos e tradições próprios, é manifestada pela coletividade de um grupo formado pelos próprios surdos, tendo a identidade fortalecida e revelada por aspectos culturais importantes e estruturantes desse grupo, marcando seu jeito de se inserir e se relacionar com os ouvintes (Padden, 1989; Quadros, 2003; Rosa, 2012; Siqueira, 2018).

O Surdo (“S” maiúsculo) deve ser reconhecido por meio de uma identidade no anseio de uma comunidade, de um território que interajam coletivamente, que compartilha sua evolução histórica, que vivencia e utiliza a língua de sinais e não se veem como uma perda, mas como pessoas pertencentes a um grupo de minoria linguística e cultural, com atitudes e valores diversos (Padden, 1989; Lane, 2008; Vianna *et al.*, 2022).

Diante do exposto, observa-se que as pessoas com problemas, sejam parciais ou totais na audição, além de sofrerem com as limitações impostas pela deficiência, resultante em barreiras físicas e emocionais, precisam aprender a lidar com as mais diversas situações no dia a dia (Nogueira *et al.* 2016).

Dessa forma, deve-se tratar a pessoa com deficiência em sua individualidade, na sociedade em que vive, de forma a respeitar e determinar as possibilidades de enfrentar essas condições e limitações às quais está submetida (Nogueira *et al.* 2016). Consoante pontuam esses autores, a utilização de termos nada dignos e respeitosos as essas pessoas que possuem limitações em sua audição, também sofrem limitações socioculturais de maneira que, equivocadamente, são excluídos simplesmente por conta desse problema vivenciado.

Entretanto, deve-se ressaltar que precisam ter seus direitos respeitados e protegidos não apenas pelos institutos normativos, como também pela própria sociedade na qual estão

inseridos, como mencionado na Declaração de Salamanca (1994). No que tange à educação, nesse sentido, de acordo com Mazzotta (2017), qualquer pessoa com deficiência tem o direito de expressar seus desejos com relação à sua educação, tanto quanto estes possam ser realizados. A educação deve ser inclusiva visando contemplar as demandas que são apresentadas por diferentes necessidades decorrentes de condições individuais (por exemplo, as deficiências), econômicas ou socioculturais (Ferrari, Sekkel, 2007).

4.3 Língua de Sinais

De acordo com a *World Federation of the Deaf* (2018), Federação Mundial do Surdo, existem mais de 200 línguas de sinais no mundo, com aproximadamente 70 milhões de pessoas se comunicando por meio dessas línguas.

Skliar (2006) afirma que Língua de Sinais (LS) é a forma como os Surdos se comunicam, da mesma forma como os ouvintes das demais línguas orais do mundo, como Português, Inglês, Espanhol etc. Para esse autor, é um sistema linguístico de natureza gesto-visual que, possuindo sua própria estrutura gramatical, também é capaz de transmitir ideias, sentimentos e percepções de fatos. A LS é um elo entre a comunidade Surda e as pessoas ouvintes, sendo por meio dessa língua que os Surdos interpretam, compreendem e interagem com o mundo, aprimorando suas habilidades e capacidades mentais em graus mais avançados (Skliar, 2006; Liddel, 2021; Bragg *et al.*, 2019).

No Brasil, a língua de sinais é chamada de Libras (Língua Brasileira de Sinais) normatizada pela Lei nº 10.436, de 24 de abril 2002 (que dispõe sobre a língua Brasileira de Sinais e outras providências). Em seu artigo 1º, parágrafo único, define a Libras como:

Entende-se como Língua Brasileira – Libras a forma de comunicação e expressão em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (BRASIL, 2002).

Dessa forma, deve-se reconhecer a língua de sinais como unidade de comunicação oficial e legal da comunidade surda, assim como as pessoas que utilizam línguas orais para se comunicarem têm seu reconhecimento. As Línguas de sinais têm sua própria estrutura, suas próprias experiências independentemente de qualquer outra língua oral. Inclusive, no mundo existem diversas línguas de sinais, cada uma independe umas das outras. A língua de sinais não é universal, pois cada comunidade surda existente no mundo possui sua língua com

características próprias (Strobel, 2008; Gesser, 2009; Liddell, 2021).

Entretanto, foi somente a partir de 1960 com o trabalho de William Stokoe (1960) intitulado de “*Sign language structure: an outline of the visual communication system of the american deaf*”, que se abriram os caminhos para as línguas de sinais, sendo, a partir de então, retribuído o reconhecimento dessas línguas com seu devido valor na sociedade e na vida das pessoas surdas. Dessa forma, oralizar pessoas surdas não era mais sinônimo de inclusão e deixou de ser meta a ser almejada. A expressão “deficiente auditivo” para essa comunidade, que assim decidiu, foi transformada apenas na palavra “Surdo”, pois muitas pessoas surdas não se subjetivam como deficientes auditivos (Quadros, 1997; Goldfeld, 2003; Skliar, 2009; Vianna *et al.*, 2022).

A comunidade surda utiliza a língua de sinais como meio oficial de comunicação, sendo sua primeira língua, constituindo-se num grupo com sentimentos, cultura, características e identidade própria que são diferentes dos grupos de pessoas ouvintes em virtude dos processos comunicativos (Machado, 2008; Skliar, 2009; Siqueira, 2018).

Os surdos vivem em uma cultura diferente da cultura dos ouvintes, entendem o mundo e o modifica de forma que seja compreensível e acessível utilizando percepções visuais, criando assim uma realidade diferente e identidade própria com uma cultura definida (Strobel, 2008; Vianna *et al.*, 2022).

As línguas de sinais são alicerçadas e fundamentadas pela linguística, atribuindo a elas as características de uma língua natural, fluida e com valores próprios. Os estudos da cultura da comunidade surda estabeleceram a língua de sinais como principal elemento dessa cultura, estabelecendo as definições políticas da cultura dos Surdos (Silva, 1999; Diniz, 2003; Strobel, 2008; Liddell, 2021).

Oviedo (2009) menciona que no início do século XIX que um professor chamado Roch Ambroise Auguste Bébien, publicou uma proposta para educação de Surdos e uma escrita de língua para a comunidade. A proposta de Bébien, chamada de *mimographie*, continha 190 sinais (símbolos) que eram desenvolvidos em quatro elementos: forma e orientação da mão, movimento, lugar e expressão facial. Segundo Oviedo (2009), Stokoe sabia da existência e do sistema de símbolos de Bébien, no entanto não considerava uma antecedência imediata de suas notações.

Nessa perspectiva, e apesar da obra de Bébien, os estudos da linguística das línguas de sinais foi consagrado e mais aprofundado pelos estudos de Willian Stokoe, que é considerado por ser o pioneiro nessa área. Ele criou um sistema de elementos para a Língua de sinais dos Estados Unidos da América, chamada de ASL, que serviu de base para inúmeras pesquisas e

estudos sobre língua de sinais no mundo. Stokoe criou três parâmetros da língua de sinais sendo eles: configuração de mão, localização e movimento. Complementando os trabalhos de Stokoe em 1972, Battison (1972) contribuiu definindo um novo parâmetro da língua de sinais, o parâmetro da orientação.

Os estudos de Stokoe (1960), sobre os três primeiros parâmetros das línguas de sinais, de certa forma revolucionaram a língua de sinais. Apesar de já ter destacado o fato de que algumas expressões faciais desempenharem um papel importante, argumentando que questões do tipo sim/não fossem reconhecidas como tais, elas necessariamente precisavam ser acompanhadas de uma expressão facial e posição de cabeça marcadas. Mais tarde, Bellugi e Fisher (1972) apontam ainda o papel do balanço da cabeça de um lado para o outro acompanhado de uma expressão facial não-neutra na realização de orações negativas.

No entanto, foi com os estudos de Liddel (1978) que os sinais não manuais passaram a ganhar mais forças e foram consagrados por outros pesquisadores. Dessa forma, estabeleceu-se mais um parâmetro das Línguas de Sinais, as expressões não manuais, que envolvem movimento de ombros, corpo, rosto, cabeça. Corroborando esses estudos, Baker e Padden(1978) então, contribuíram com a relevância dessa correlação de experimentos com condicionantes, e argumentaram explicitamente a favor da necessidade de uma análise dos sinais não manuais em investigações voltadas à delimitação dos constituintes básicos da ASL.

O resultado desses estudos foram reconhecidos e consagrados na estrutura da língua de sinais existente até hoje, que são os cinco parâmetros das LS como são apontados por Quadros e Karnopp (2004) e Liddel (2021) sendo eles:

- configuração de mãos, formato das mãos durante a execução do sinal;
- movimento, de mãos, pulsos e direcionais no espaço – é o deslocamento das mãos durante a execução do sinal;
- locação (ou ponto de articulação), local onde o sinal é articulado, podendo ser em algum lugar no corpo, ou no espaço;
- orientação de mão, direção da palma da mão durante a produção do sinal;
- expressões não manuais, referem-se a movimentos da face, dos olhos, da cabeça ou do tronco. Nas línguas de sinais, podem marcar construções sintáticas ou diferenciar itens lexicais.

Assim, de acordo com Rastgoo, Kiani e Escalera (2021) a importância do processo de comunicação em línguas de sinais utilizando os cinco parâmetros é primordial e indispensável para se manter as características não apenas da estrutura própria dessa língua, como também do

estabelecimento da cultura Surda, que se desenvolverá de forma mais natural e fluída. Dessa forma, para esses autores, a ausência ou não realização com eficiência de quaisquer dos cinco parâmetros pode prejudicar o processo de transmissão de pensamentos, sentimentos e cultura.

4.4 Inovação

O mundo vem passando por diversas transformações. Na era da tecnologia que está cada vez mais em ascensão, isso vem acontecendo graças aos desenvolvimentos que as inovações estão trazendo nos últimos tempos, principalmente com essa nova era da conectividade. Mas afinal o que é inovação?

De acordo com Stock *et al.* (2017), a palavra inovação é bem ampla e muda nos diversos contextos nos quais está inserida, pois possui diversas definições. Para esses autores, inicialmente, esse vocábulo é derivado do termo em latim *innovare*, que significa renovar, mudar. O termo inovação se consagrou em diferentes setores da economia e administração, especialmente, por meio dos trabalhos publicados pelo economista Joseph Schumpeter, inicialmente em seu livro *The Theory of Economic Development* (1934), no qual o autor afirma que a fonte primeira da atividade inovadora é a operação de pequenas e médias empresas em mercados fortemente competitivos, destacando-se o empreendedor visionário. Após essa obra, Schumpeter publicou o livro *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942) que descreve a inovação sustenta grandes empresas que exercem suas atividades em mercados oligopolistas, privilegiando os laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) considerando como os mais importantes impulsionadores da inovação (Tidd e Bessant, 2015; Keklik, 2018).

Para Schumpeter (1934) inovação seria a introdução comercial de um novo produto ou “uma nova combinação de algo já existente” criados a partir de uma invenção que por sua vez pertence ao campo da ciência e tecnologia. A inovação é orientada pela habilidade de se fazer relações, de visualizar oportunidades e de tirar proveito delas (Bessant e Tidd, 2019).

A competitividade de um país é direcionada pelo seu sistema de inovação, da sua cadeia produtiva e da sua infraestrutura, em que as empresas irão construir seus processos de produção de um produto ou processo novo ou melhorado, comercializado ou utilizado em um país (Pavitt, 1984; Perlaez *et al.*, 2008; Cassiolato e Lastres, 2017).

Segundo o manual de Oslo (2018), inovação é descrita como:

É a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (MANUAL DE

OSLO, 2018).

A inovação é orientada pela habilidade de se fazer relações, de visualizar oportunidades e de tirar proveito delas (Tidd e Bessant, 2015) colocando essas descobertas para serem disponibilizadas ao mercado, assegurando assim o sucesso da inovação (Chesbrough, 2012).

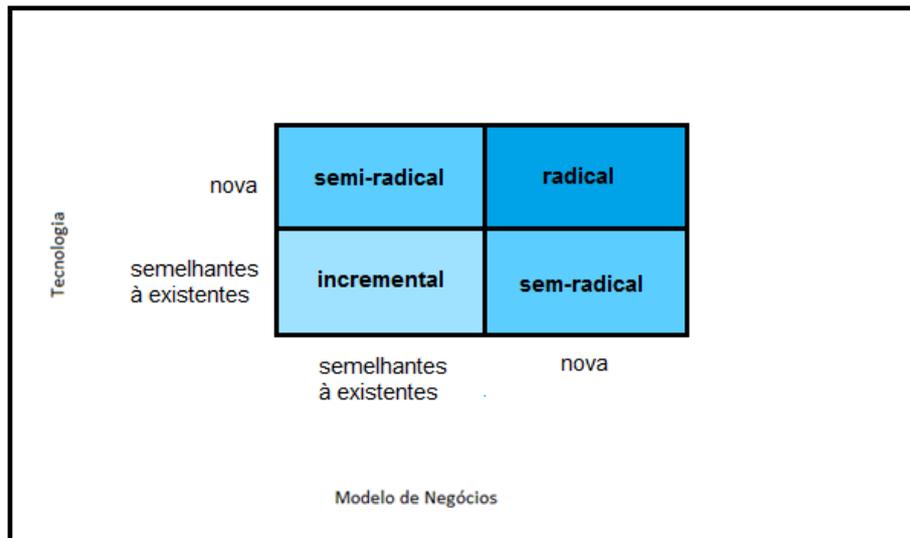
Lu, Matui e Gracioso (2019) citando o economista Joseph Schumpeter, mostra que inovação é aquela que se apropria do “velho” para transformar em algo novo, é um processo denominado de “destruição criativa”, em que as inovações recentes substituem as mais antigas e é essa ação que gera o *boom* econômico.

Explicitado alguns conceitos de inovações, cabe destacar também os seus tipos. De forma geral, existem dois tipos de inovações: a radical e a incremental. O primeiro tipo diz respeito às intensas mudanças podendo representar uma ruptura estrutural do padrão tecnológico com o surgimento de novas indústrias, produtos e mercados. Pode acontecer com a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção, “por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950” (Lemos, Cristina, 1999). Já a segunda, incremental, refere-se apenas a melhorias em produtos, processos e na forma de organização da produção, que podem implicar em aumento na qualidade, viabilizar um novo emprego a um produto ou processo. Por exemplo, “a otimização de processos de produção, o design de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem” (Lemos, Cristina, 1999 p.124).

Além dessas duas, o Manual de Oslo (2018) traz mais um tipo de inovação, a inovação semi-radical. Essa, por sua vez, é a inovação que modifica o modelo de negócio ou a tecnologia de uma empresa, que se subdivide em dois tipos, focada no modelo de negócio ou na tecnologia da empresa.

Epstein, Davilla e Shelton (2006) definem algumas características desses 4 tipos de inovações. A inovação incremental, segundo esses autores, traz algumas mudanças pequenas no modelo de negócio e na tecnologia da organização. A inovação semi- radical (voltada para o modelo de negócio) traz significativas modificações no modelo de negócio, e pequenas mudanças na tecnologia da empresa. Já a semi-radical (voltada para a tecnologia) leva a transformação na tecnologia na empresa de forma mais relevante e pequena modificação no modelo de negócio. Por fim, a inovação radical resulta em mudanças significativas em ambas áreas, modelo de negócio e tecnologia da empresa (Figura 1).

Figura 1 Matriz de inovação apresentada por Epstein, Davila e Shelton



Fonte: Adaptada de Epstein, Davila e Shelton (2006).

Dessa forma, o termo inovação está relacionado a fazer algo novo, sendo esta terminologia entrelaçada intimamente com o termo tecnologia, sendo usadas juntas, como menciona Lima, Ruzene e Silva (2015). Esses autores mostram que a inovação tecnológica pode ser compreendida como o valor que uma estrutura pública ou privada tem em produzir novas ideias, modificar esforços em matérias comercializáveis e visualizar oportunidades, agregando lugar a inovação tecnológica com o ato de gerar ganhos e valores, quase sempre, voltada à questão financeira.

4.5 Sistema Nacional de Inovação Brasileiro

Para a criação ou melhoramento de técnicas, desenvolvimento e gestão de inovações, houve um avanço na inovação brasileira, passando a se constituir um Sistema Nacional de Inovação (SNI) (Godin, 2015).

Dessa forma, o Sistema Nacional de Inovação brasileiro teve seu marco iniciado com a criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Após a criação dessas duas instituições, passaram-se a surgir diversas formas de desenvolvimento e alavancagem no Sistema de Inovação Brasileiro, como criação de leis e normas diversas, instrumentos, outras instituições e políticas públicas voltadas para fomentar a pesquisa e o desenvolvimento da inovação no país (Freitas, 2014).

Para o desenvolvimento do Sistema de Inovação do país, foi criada uma estrutura mais ampla com diversas instituições, sendo que no Brasil as principais instituições que contribuíram

foram as Instituições Científicas e de Inovação Tecnológica (ICT's) e entidades voltadas para o desenvolvimento e gestão. Dessa forma, inovação passou a ser designada como o resultado de um sistema no qual possui diversas partes interrelacionadas e que estão configuradas em diversos atos criativos, desde a pesquisa até serviço, na busca e persecução de um objetivo comum (Godin, 2015).

A Constituição Federal do Brasil (CF, 1988), promulgada em 1988, incluiu um capítulo específico para a Ciência e Tecnologia (C&T), do artigo 218 ao artigo 219-B, que não havia nos textos anteriores da Carta Magna (Freitas, 2014), sendo que a partir de então a CF1988 foi considerada um marco para o processo de desenvolvimento da inovação brasileira (BRASIL, 1988).

Após a promulgação da CF 1988, com um capítulo exclusivo sobre ciência e tecnologia, houve o surgimento de diversas normas para o desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação, tais como: o surgimento da Lei 8.248/1991 (Lei da Informática); Lei 10.973/2004 (Lei da Inovação); Lei 11.196/2005 (Lei do Bem); Emenda Constitucional nº 85 de 2015; e Lei 13.243 de 2016 (Marco legal da Ciência, Tecnologia e Inovação) (Freitas, 2014). Em 2015, a CF1988 teve sua redação alterada pela Emenda Constitucional nº 85, tendo o seu capítulo “ciência e tecnologia”, modificado para “Ciência, Tecnologia e Inovação” dando um importante passo ao desenvolvimento do Sistema de Inovação do Brasil. Essa Emenda constitucional foi fundamental para o surgimento de diversas outras normas, abrindo-se um caminho para uma legislação mais estabelecida, sendo uma grande contribuição do sistema de inovação o surgimento da Lei 13.243 de 2016, intitulada de Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) (BRASIL, 2015).

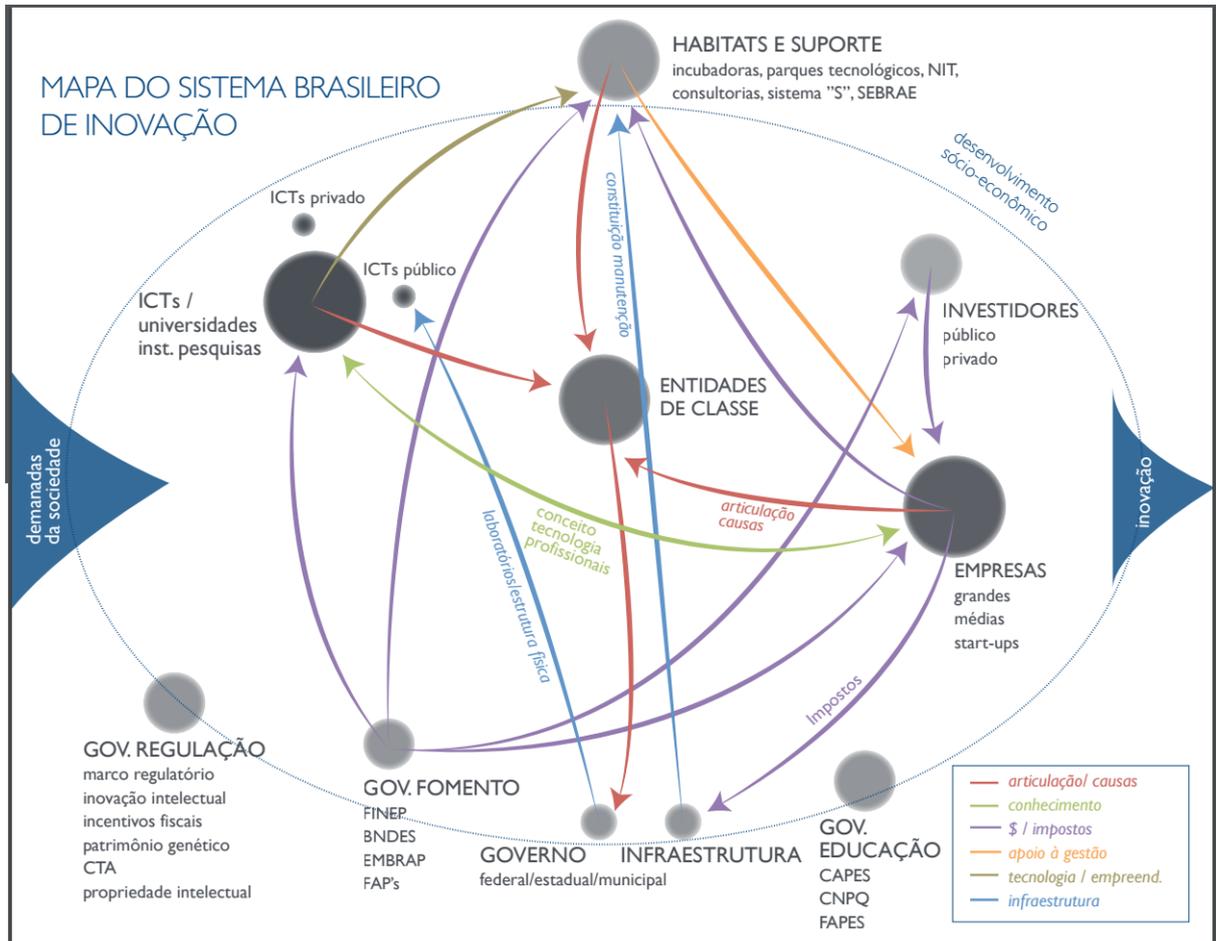
Assim, alguns normativos deram significativas contribuições para o sistema de inovação do Brasil, tais como a lei 10.973 de 2004, conhecida como Lei da Inovação que foi criada para fornecer mecanismos para melhorar a movimentação de pesquisadores entre as mais diversas instituições de pesquisa e também as empresas, promovendo a cooperação universidade-empresa (Freitas, 2014). Rauen (2016) aponta que a Lei da Inovação brasileira foi inspirada na Lei de Inovação francesa, a “*Loi no 82-610 du 15 juillet 1982*” e no *Bayh-Dole Act*, que é conhecido como “*University and Small Business Patent Procedures Act of 1980*”.

Matos e Teixeira (2019) apontam que “*o Estado considera que a inovação pode ocorrer por meio de apoio a arranjos territoriais, formando ecossistemas de inovação, ou incentivo à interação entre os atores do Sistema de Inovação Brasileiro*”.

Em se tratando de um ecossistema de inovação, a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) realizou um estudo entre os atores

brasileiros no sistema de inovação, e criou-se um mapa do sistema nacional de inovação que representa o fluxo de interações entre esses atores, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação



Fonte: ANPEI (2014). Disponível em: <

https://anpei.org.br/download/Mapa_SBI_Comite_ANPEI_2014_v2.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2023

Por fim, cabe destacar que a lei que trata do Marco Legal da Inovação deu nova redação ao conceito de inovação trazido pela Lei nº 10.703/2004, ampliando e aperfeiçoando ainda mais sua definição, como apresentado no Quadro 4 (BRASIL, 2004).

Quadro 4 - Comparação do conceito de Inovação: lei nº 10.703/2004 e lei nº 13.243/2016

Lei 10703/ 2004 (Lei da Inovação)	Lei 13.243/ 2016 (lei do Marco legal da Inovação)
Art. 2º (...) IV - inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços;	Art. 2º (...) IV - inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho;

Fonte: Autoria própria (2024)

4.6 Propriedade Intelectual

4.6.1 Considerações Preliminares

Segundo Santos *et al.* (2018), o homem vem modificando sua forma de viver com um “elemento de construção social, a tecnologia, que se realiza e se amplia historicamente”, e que vem transformando as estruturas do processo de evolução do homem em diversos aspectos (economia, política e cultura). Além disso, para esses autores, ela é entendida como um conjunto de conhecimentos que se utiliza de métodos científicos para criar e transformar coisas ou processos naturais ou sociais, configurando-se, assim, como um novo “tipo de sistema cultural” (Santos *et al.*, 2018).

Nesse contexto de transformações e materializações que o homem produz, por meio do desenvolvimento das ciências e tecnologias, surge a necessidade de proteção e gestão dos resultados inovativos trazidos pelo sistema de inovação. Assim, a propriedade intelectual é de extrema relevância para o desenvolvimento, proteção, gestão e utilização dos ativos resultantes da ciência e tecnologia (Santos e Sartori, 2019). Para essas autoras, “o conceito de propriedade intelectual relaciona-se a qualquer produção do intelecto humano, ou seja, a um bem imaterial que está nos domínios industrial, científico, literário ou artístico”. A propriedade intelectual tem como um de seus objetivos garantir direitos de produtos e processos (Santos e Sartori, 2019).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), na convenção que a instituiu, assinada em Estocolmo em 1967 e modificada em 1979, definiu em seu Artigo 2º, propriedade intelectual como sendo:

Direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações e às emissões de radiodifusão, às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviços, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industriais, científicos, literários e artísticos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2002).

De forma geral, a propriedade intelectual está estruturada em três grandes categorias e cada uma dessas categorias está subdividida em ramos conforme apresentado no Quadro 5 a seguir.

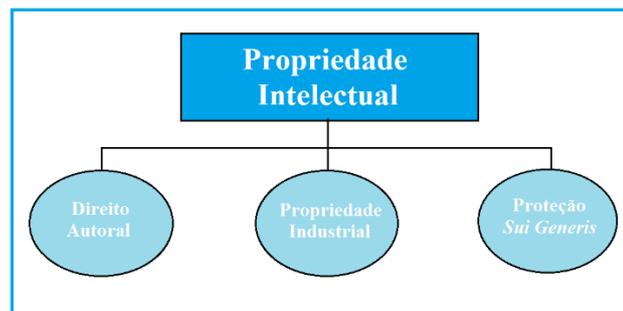
Quadro 5 - Propriedade Intelectual: categorias e ramos.

PROPRIEDADE INTELECTUAL	CATEGORIAS	RAMOS DA PROPRIEDADE INTELECTUAL	
	Direito Autoral		Direito de Autor
			Direitos Conexos
			Programa de Computador
	Propriedade Industrial		Patente
			Marca
			Desenho Industrial
			Indicação Geográfica
			Segredo Industrial e Repressão à Concorrência Desleal
	Proteção <i>Sui Generis</i>		Topografia de circuitos integrados
			Cultivar
			Conhecimentos Tradicionais e Patrimônio genético

FORNTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (2024)

Segundo Jungmann (2010), “o direito da propriedade intelectual é um direito imaterial, resultante do intelecto humano e não da sua força de trabalho.” Segundo o autor, ela está dividida em três categorias principais do direito, sendo Direito Autoral, Propriedade Industrial e Proteção *Sui Generis*, conforme a Figura 3 apresentada a seguir.

Figura 3- Categorias do Direito de Propriedade Intelectual



Fonte: Adaptada de Jungmann (2010)

O direito autoral se concentra nos interesses subjetivos, demonstrando a autoria de obras intelectuais literárias, científicas e artísticas e é regido pela Lei nº 9.610/98, envolvendo um conjunto de direitos morais e patrimoniais do criador da obra. Já a Propriedade Industrial, que é regulamentada pela lei nº 9.279/1996, tem o foco na atividade empresarial tendo as patentes, as marcas, os desenhos industriais, as indicações geográficas, os segredo industrial e a repressão a concorrência desleal (BRASIL, 1996).

Por fim, tem-se a Proteção *Sui Generis* que tem como objeto a topografia de circuito integrado, a cultivares, os conhecimentos tradicionais e o acesso ao patrimônio genético como foco sendo que cada um desses tópicos tem sua própria legislação (Jungmann, 2010).

Como objeto de estudo desta pesquisa, destacou-se os programas de computadores como Propriedade Intelectual (PI) que estão alocados dentro da categoria Direito Autoral, sendo demonstrados mais detalhadamente a seguir por serem objetos de estudos.

4.6.2 Direito Autoral e Programas de Computadores

O direito autoral encontra-se fundamentado na Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 5º, XXVII:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

(...)

XXVII - aos autores pertence o direito exclusivo de utilização, publicação ou reprodução de suas obras, transmissível aos herdeiros pelo tempo que a lei fixar; (BRASIL, 1988).

O direito do autor é relevante em diversos aspectos como justo reconhecimento da paternidade desse direito ao criador e os direitos resultantes de sua utilização, reprodução e circulação; importante também no fomento à cultura como estímulo de produção cultural. Isso equilibra as possibilidades entre as garantias legais legitimadas aos autores e titulares, o acesso público à informação, e ao conhecimento resultantes dessas criações protegidas pelo direito autoral (Gbesti, Areas e Panzolim, 2018).

Os direitos autorais podem ser subdividido em Direitos de Autor, Direitos Conexos e Programas de Computadores, conforme pode ser observado no Quadro 6. O Direito de Autor protege o criador de obras literárias, artísticas e científicas. Os Direitos Conexos têm sua abrangência de proteção aos artistas intérpretes ou executantes, aos produtores fonográficos e às empresas de radiodifusão. Por último, tem-se a proteção conferida aos criadores de Programas de Computador que também são protegidos pela Lei nº 9.609/1998, conhecida como a Lei do *Software* (BRASIL, 1998).

Quadro 6 - Ramos dos Direitos Autorais.

Ramo	Subdivisão
Direitos Autorais	Direitos do Autor
	Direitos Conexos
	Programas de Computador

Fonte: elaboração própria (2024)

A proteção dos direitos autorais de Programa de Computadores é assegurada também pela Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998, que “Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País e dá outras providências” (BRASIL, 1998).

Fernades (2003) menciona que o termo *software* foi utilizado pela primeira por John Wilder, em 1958. O conceito de *software*, ou programa de computador, pode ser definido como um conjunto de instruções a serem usadas direta ou indiretamente por um computador ou outro aparelho com o poder de processamento similar para ter determinadas ações. Fernandes (2003), pontua que o *software* é uma descrição de uma máquina e não é uma máquina. Para o autor *software* é uma ferramenta virtual, que não consegue realizar um trabalho sozinho, a não ser que tenha uma máquina que interprete os comandos contidos nele, resultado em outra máquina para interação do usuário. Dessa forma, *software* é sentença escrita em alguma linguagem de programação que é composta por um conjunto de comandos armazenável no meio digital na qual existe uma máquina capaz de interpretá-la (Fernandes, 2003; Pressman, 2009).

Dentre os diversos tipos de *softwares* tem-se os *softwares* de aplicação, que são programas produzidos sob demanda para solucionarem necessidades específicas como exemplos de *softwares* aplicativos para computadores são calculadora, *word*, *paint*, navegadores e para celulares, jogos, *Whats App*, *Youtube* etc. (Pressman, 2009).

Além disso, a Lei do Software também define o que é um programa de computador em seu Artigo 1º:

Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados (BRASIL, 1998).

Existe também o Decreto Presidencial 2.556/98, que regulamenta o registro previsto no Art. 3º da Lei nº 9.609/1998, que dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador e sua comercialização no País (BRASIL, 1998).

Por fim, para melhor analisar do direito autoral brasileiro, é preciso destacar os dois sistemas de proteção internacionais de direitos autorais existentes no mundo a saber: sistema do *Copyright* e sistema do *Droit d’auteur*. Panzolini e Dermartini (2020) afirmam que no primeiro, a proteção recai sobre a obra, com uma diminuição considerável do direito moral, como um instrumento facilitador e viabilizador da circulação da obra. Alguns países que usam

esse sistema são a Inglaterra, Estados Unidos, dentre outros. Já no Sistema *Droit d' auteur*, a proteção recai precipuamente sobre o autor/criador da obra. Para esse sistema, a dimensão do direito moral é preponderante. O direito autoral brasileiro que é oriundo desse sistema *Droit d' auteur* e esse aspecto informado. Outros exemplos de países que adotam são França, Argentina, dentre outros.

4.7 Tecnologias Assistivas para Surdos: os Avatares Virtuais em 3D no mercado

O termo avatar virtual se refere a uma representação gráfica de um sujeito em um Mundo Digital Virtual 3D (MDV3D) (Schlemmer; Trein; Oliveira, 2008). Os MDV3D são ambientes multimídias, espaços de convivência por meio da interação dos humanos com representações gráficas digitais (Leêvy, 1999; Schlemmer, 2019; Silva *et al.*, 2022).

Nesses ambientes, os sujeitos que são representados por esses avatares são imersos e realizam interações, por telepresença, para viver e conviver propiciando “*mundos paralelos*” e “*tridimensional onde os usuários podem explorar, criar e interagir com outros participantes*” possibilitando, também, a criação de avatares para edificarem seus próprios conteúdos (Schlemmer; Trein; Oliveira, 2008; Rosseti e Gatti, 2023).

Dessa forma, esses ambientes virtuais são relevantes para a criação, o aperfeiçoamento e utilização dos avatares virtuais. Alguns exemplo de avatares virtuais são Hand Talk, Vlibras, Rybená, que serão objetos de estudo importantes, por serem ferramentas de tradução de linguas orais para linguas de sinais (Andreis-witkoski, 2020; Silva e Cardoso, 2021).

Shimazaki, Menegassi, Fellini (2020) pontuam que os surdos não conseguem se apropriar da língua materna, tão pouco, adquirir uma segunda língua - L2, e torna-se desafiador para si decodificar, compreender, interpretar e reter qualquer informação ou conhecimento. Por isso, de acordo com esses autores, a comunicação em sua própria língua não é apenas uma necessidade, mas também poder de pertencimento.

Dessa forma, as tecnologias assistivas podem ser utilizadas como ferramentas alternativas para auxiliar na compreensão da cultura surda e no entendimento de mundo. As tecnologias assistivas são ferramentas e estratégias que fazem com que as pessoas com algum tipo de deficiência tenham um pouco mais de autonomia em suas atribuições e tarefas do dia a dia (Giroto, Poker e Omote, 2012).

Galvão Filho (2009) menciona que é muito comum o uso da palavra tecnologia ser intimamente relacionada à ideia de materiais e equipamentos para a realização de atividades e tarefas, atendendo a alguma necessidade humana. No entanto, a definição de tecnologia não se limita a equipamentos e dispositivos móveis, é um termo que tem uma amplitude maior.

Já o vocábulo “assistiva”, conforme apontado por Mello (1997), é aplicado à tecnologia quando esta é utilizada para auxiliar no desempenho funcional de atividades, minimizando incapacidades para a realização de tarefas nos mais variados domínios do cotidiano, além de promover independência e amparar os idosos e pessoas com deficiência na execução de todas as suas potencialidades.

No Brasil, a Lei nº 13.146/ 2015, em seu Artigo 3º, também corroborou com a conceituação das tecnologias assistivas ao estabelecer que considera-se:

(...) tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015).

Bersch (2009) também conceitua a tecnologia assistiva como:

(...) recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. Quando o desenvolvimento tecnológico traz respostas aos problemas funcionais encontrados por pessoas com deficiência e desenvolve para elas ferramentas ou práticas que agilizem, ampliem ou promovam habilidades necessárias do cotidiano, estamos falando do conceito de tecnologia assistiva (Bersch, 2009, p. 43).

Assim, existem diversas ferramentas tecnológicas que podem desempenhar um importante papel no dia a dia das pessoas, como é o caso dessas tecnologias assistivas. Dentre essas ferramentas, tem-se as que são utilizadas pelas pessoas surdas como, por exemplo, avatares tradutores de línguas orais para línguas de sinais.

Esses avatares virtuais estão virando uma realidade graças ao desenvolvimento tecnológico. Apesar do acesso da educação ter se expandido com desenvolvimento de tecnologias de *smartphones* e a internet, muitas pessoas ainda não possuem outros recursos que os auxiliem na obtenção dos conhecimentos que são produzidos diariamente. Um desses conhecimentos são conteúdos educacionais para seleções públicas como vestibulares, concursos públicos e outros, com materiais apresentados em língua de sinais.

A inclusão de surdos disponibilizada nas formas e parâmetros de inclusão, não tem eficácia no atendimento de estudantes surdos, não permite o desenvolvimento de um aprendizado significativo nessa jornada (Gomes, 2017). A vida escolar dos estudantes surdos se reflete, por exemplo, ao acesso ao ensino superior, já que não se encontram motivados e preparados para ingressar nessa fase de estudos, pois existe uma escassez de apoio que atenda às suas necessidades, principalmente em anos anteriores (Vereta e Streiechen, 2022).

Vereta e Streiechen (2022) afirmam que os surdos se deparam com diversos entraves que dificultam tanto o acesso ao ensino superior como sua permanência nele, além de pontuarem também que somente a reserva de vaga a disponibilização de realizar o processo seletivo por meio da língua de sinais não é o suficiente. A dificuldade de comunicação, a falta de conhecimentos a respeito da surdez, escassez e dificuldade de recursos metodológicos eficientes, são os principais obstáculos presente no processo de ensino-aprendizagem do estudante surdo (Vereta e Streiechen, 2022).

No desenvolvimento do processo de ensino dos estudantes surdos, para amenizar o acesso a materiais de estudos, esses estudantes podem utilizar tecnologias que sirvam de alternativas em seu processo de ensino, como é o caso de aplicativos para surdos.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados alguns aplicativos direcionados para surdos, que são o Projeto FALIBRAS, o Projeto TLIBRAS, Rybená, Hand Talk, Vlibras, Libreria News e StorySign, que foram escolhidas como as ferramentas a serem pesquisadas, comparadas e analisadas neste estudo. Esses recursos serviram de base para a estruturação do aplicativo proposto no presente trabalho de pesquisa.

4.7.1 Projeto FALIBRAS

Em 2001, coordenado pelo professor Luiz Claudius Coradine, do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), nasceu o Projeto FALIBRAS. O projeto FALIBRAS surgiu inicialmente como um sistema que capta a fala por meio de um microfone e exibe a tradução do que foi dito em libras, na forma gestual e animada em tempo real (Brito, Coradine e franco, 2012).

Sua primeira versão foi lançada em 2001, sendo um dos pioneiros em termos de tecnologias assistivas para surdos que usam avatares virtuais para tradução de Línguas de Sinais para línguas orais. Na Figura 4 é possível visualizar a interface FALIBRAS na internet.

Figura 4 - Interface do FALIBRAS via navegador Web.



Fonte: Franco *et al.* (2013)

O texto, que pode ser escrito ou em áudio, era tratado por um módulo que realizava a interpretação direta de palavras e pequenas expressões, não levando em consideração o contexto. Após serem interpretadas as expressões, o módulo exibição exibia as animações (Brito, Carodina e Franco, 2012)

Em 2003 e 2004, houve uma melhoria do projeto com a inclusão de técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) para que melhorasse a qualidade da tradução dos textos. Após isso, veio outra fase do projeto, entre 2005 e 2007, onde o foco era análise sintática. Assim, com essa abordagem, o FALIBRAS teve uma versão no sistema que se baseava em sintaxe (Brito, Carodina e Franco, 2012). A Figura 5 apresenta a tela de exibição do FALIBRAS em desktop.

Figura 5 - Tela de exibição do FALIBRAS em Desktop.



Fonte: Brito, Coradine e Franco (2012)

Melhorias foram sendo incorporadas, e pensando na sua inserção em diversos ambientes, como o caso das plataformas de mensagem instantâneas, foi oferecido por exemplo como suporte à comunicação na ferramenta TELEGRAM, por meio da suíte FALIBRAS MESSENGER (Figura 6).

Figura 6 - Tela principal do FALIBRAS Messenger.



Fonte: Silva, Brito e Barbosa (2015)

Nesse sentido, o FALIBRAS era o início de investimentos, capacidades e habilidades no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas capazes para servirem como instrumentos que auxiliam pessoas com deficiências em suas atividades diárias. O FALIBRAS, à época, estava modificando e dando início ao desenvolvimento dessas ferramentas que utilizam avatares virtuais para tradução de línguas de sinais, e a partir desse projeto, outras ferramentas foram desenvolvidas, como foi o caso do projeto TLIBRAS também em 2001 (Lira, 2002).

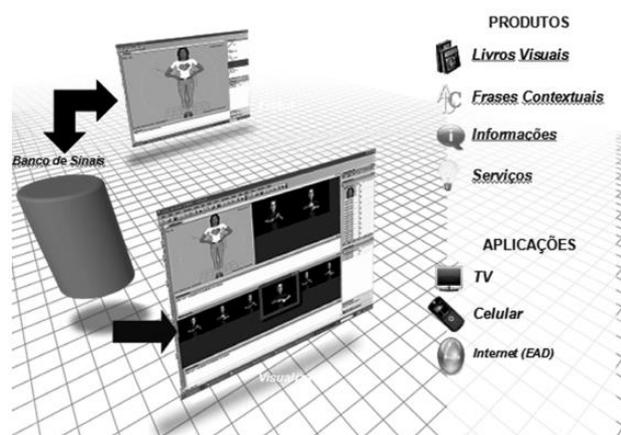
4.7.2 Projeto TLIBRAS

Na corrida por desenvolvimento de avatares virtuais com tradução automática de línguas orais para língua de sinais, o projeto TLIBRAS surgiu após o FALIBRAS em 2001, e teve apoio do Ministério da Educação (Secretaria de Educação Especial) com recursos da Federação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio de convênio com a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS) e coordenado pela Acessibilidade Brasil (Lira, 2013).

Como projeto executivo, sendo desenvolvido de 2002 a 2004 com o apoio financeiro do Ministério da Educação do Governo Brasileiro, por meio da Secretaria de Educação Especial, o projeto teve como objetivo a construção de um tradutor automático da língua portuguesa para LIBRAS.

Suas finalidades eram: ser utilizado em sala de aula; em áreas públicas, pela televisão digital; em vídeos; pela internet; em dispositivos digitais (celulares); na construção de livros visuais; traduzindo informações por meio de sinais animados, apresentados via computador. A Figura 7 mostra a interface do projeto TLIBRAS, conforme apresentado a seguir.

Figura 7 - Projeto TLIBRAS.



Fonte: Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) 2002. Disponível em: <<https://seer.ines.gov.br/index.php/revista-forum/article/view/214/191>>. Acessado em: em: 10 ago. 2023

No entanto, apesar da iniciativa e a desenvoltura do projeto, ele ficou estagnado. O projeto TLIBRAS teve seu desenvolvimento descontinuado em 2004, por falta de recursos financeiros. Em 2005, por meio de uma parceria com o instituto VIAS, de Florianópolis, com recursos oriundos do Ministério das Comunicações, a sua primeira fase se reiniciou, já com o desenho atual. Entretanto, nesse mesmo ano, por contingenciamento de recursos, o projeto novamente foi interrompido (Lira, 2013).

4.7.3 Rybená

Seguindo o desenvolvimento de avatares virtuais para utilização como tecnologias assistivas para pessoas surdas, tem-se o desenvolvimento do Rybená. Segundo informações que constam no próprio site da plataforma Rybená, a ferramenta surgiu de uma parceria entre o Grupo de Usuários Java do Distrito Federal (DFJUG) e o Instituto Centro de Tecnologias de Software (ICTS) em 2003.

Figura 8 - Símbolo do aplicativo Rybená disponível na Google Play.



Fonte: Grupo ICTS. Disponível em: <<https://play.google.com/store/search?q=ryben%C3%A1&c=apps>>. Acessado em: 10 ago. 2023

Tendo o objetivo de facilitar a comunicação entre surdos e ouvintes, o primeiro projeto pretendia oferecer Libras em aparelhos celulares. A Figura 9 apresenta a interface do aplicativo Rybená.

Figura 9 - Tela principal do aplicativo Rybená.



Fonte: Grupo ICTS. Disponível em: <

<https://play.google.com/store/search?q=ryben%C3%A1&c=apps>>. Acessado em: 10 ago. 2023

O aplicativo Rybená possui apenas um avatar virtual, com uma interface direta e simplificada. Possui o local para escrever a palavra ou frase, e o botão lateral esquerdo no canto inferior com algumas opções (menu): velocidade de sinais, compartilhar, escrever texto, botão de gravar áudio em texto escrito e depois em sinal, botão para o avatar falar, não possuindo indicação de nome ao se clicar, apenas o símbolo, conforme é mostrado na Figura 10.

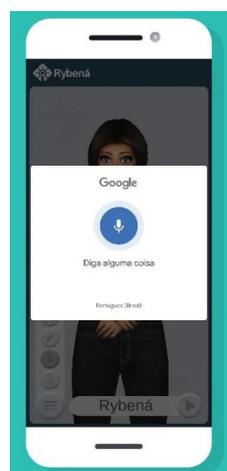
Figura 10 - Menu inferior esquerdo do aplicativo Rybená.



Fonte: Grupo ICTS. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=ryben%C3%A1&c=apps>>. Acessado em: 10 ago. 2023

O site também menciona que a plataforma traduz textos para LIBRAS e voz, que permite o acesso a conteúdo *online* aos surdos, às pessoas com deficiências intelectuais, aos analfabetos funcionais, aos idosos, aos disléxicos e a outras limitações com dificuldades de leitura e compreensão de textos (Figura 11).

Figura 11 - Opção de gravar áudio do aplicativo Rybená.



Fonte: Grupo ICTS. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=ryben%C3%A1&c=apps>>. Acessado em: 10 ago. 2023

Alguns recursos existentes na plataforma Rybená, segundo a própria empresa, são:

- a) ferramenta disponível para desktop no formato web/mobile e para aplicativos celulares;
- b) Rybená transforma textos selecionados do português para LIBRAS automaticamente;
- c) recursos extras como contrastes de cores, destaques de links, guia de leitura e outros.

4.7.4 Hand Talk

A aplicação foi criada por por Ronaldo Tenório, Thadeu Luiz e Carlos Wanderlan na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), e, de acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a startup brasileira Hand Talk (Figura 12) recebeu um prêmio da ONU (Organização das Nações Unidas). Seu aplicativo voltado para os surdos foi eleito como a melhor solução móvel em inclusão digital do mundo na premiação *World Summit Award* (WSA), realizado em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes, e promovida pela ONU. Isso se deve à quantidade de *downloads* feitos nas primeiras semanas.

Figura 12 - Símbolo do Aplicativo Hand Talk.



Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>
Acessado em: 11 ago. 2023

O *software* Hand Talk, que se autopromove a maior plataforma de tradução automática para línguas de sinais do mundo, utiliza dois avatares chamados de Hugo e Maya (Figura 13) para tradução de língua de sinais para língua oral. Segundo o portal da plataforma, Hugo e Maya são “tradutores virtuais”.

Figura 13 - Avatares do aplicativo Hand Talk: Hugo e Maya



Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>

Acessado em: 11 ago. 2023

O Hand Talk é um aplicativo com versão gratuito e paga, um tradutor automático da Língua Portuguesa para LIBRAS. Foi lançado em julho de 2013, e pode ser acessado e utilizado por meio de *smartphones*, *tablets* com sistemas Android e iOS, além de ser acessado também pelo computador.

Os usuários podem consultar a tradução de uma palavra ou frases escritas ou até mesmo em áudio. É uma ferramenta extra para Surdos ou ouvintes utilizarem como consulta, trabalhando com esses dois avatares virtuais que realizam traduções para LIBRAS e ASL de maneira simples e dinâmica.

A primeira tela do aplicativo (Figura 14) já aparece com o avatar Hugo, no entanto há uma opção de troca de avatar, no caso Maya, um avatar feminina. Ainda na primeira tela é possível trocar a língua de sinais da LIBRAS para ASL, que é a língua de sinais dos Estados Unidos da América. O avatar pode fazer o sinal em 3 velocidades, sendo o lento 0.5, o normal 1.0 e o rápido 1.5. Há também uma área para propagandas, já que o *App* pode ser acessado gratuitamente, sendo essa uma forma de monetização. Mas, caso queira, o usuário pode assinar o aplicativo.

Figura 14 - Interface principal do aplicativo Hand Talk.



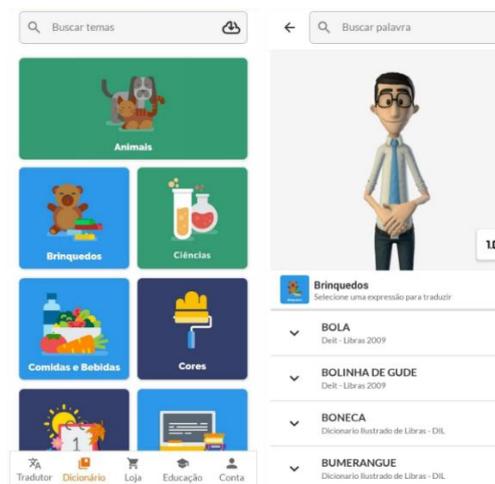
Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>

Acessado em: 20 ago. 2024

Além disso, o aplicativo possui a funcionalidade de traduzir textos escritos para línguas de sinais. De acordo com essa funcionalidade, localizada no botão de uma câmera, basta selecionar um arquivo ou ligar a câmera e tirar uma foto, que ele irá traduzir o texto para língua de sinais. Cabe ressaltar que para ter acesso a funcionalidade, é preciso ser assinante.

O próximo menu é o “dicionário” (Figura 15), onde o usuário poderá acessar a tradução da palavra escrita na língua oral escolhida para a língua de sinais. Nessa área existem duas opções, sendo um campo de pesquisar diretamente a palavra ou escolher uma categoria, e dentro desta existem diversas palavras cadastradas.

Figura 15 - Dicionário do aplicativo Hand Talk

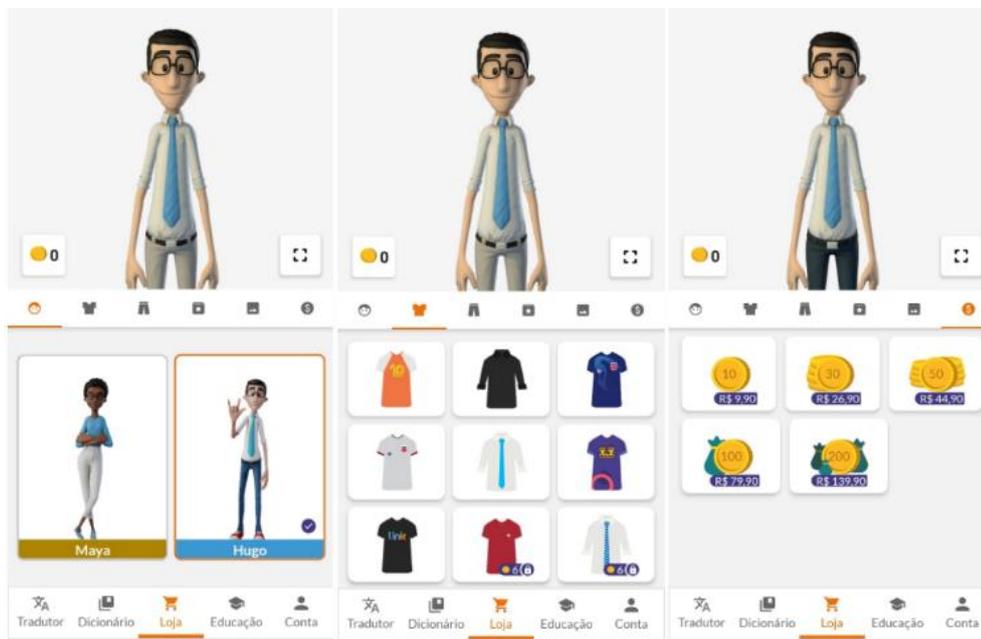


Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>

Acessado em: 11 ago. 2023

A próxima tela é o botão “loja”, onde o usuário poderá efetuar a troca de avatar virtual gratuitamente e alguns acessórios do próprio avatar como roupas e plano de fundo, o qual pode ser uma tela de fundo de uma cor, ou um fundo com alguma imagem de paisagem. No entanto, embora algumas dessas opções estejam abertas de forma gratuita, a maioria possui um valor que é atribuído como “moeda”, e é necessário comprar moedas para se ter acesso a esses acessórios ou cenários de fundo, conforme se pode observar na Figura 16 abaixo.

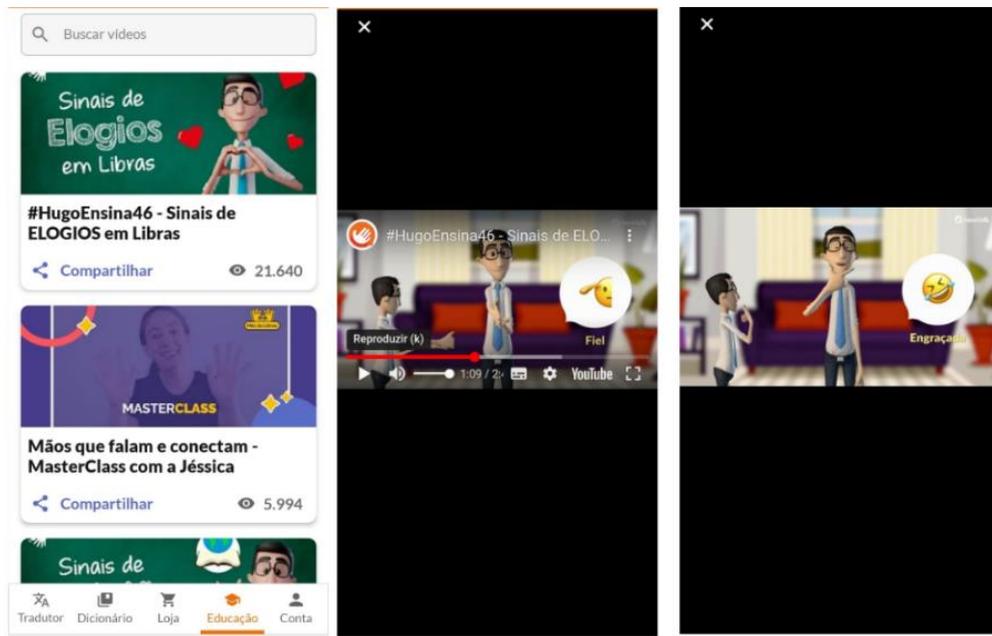
Figura 16 - Opção Loja do aplicativo Hand Talk.



Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>
Acessado em: 11 ago. 2023.

O quarto botão, chamado de “educação” (Figura 17), é apenas uma área na qual o aplicativo disponibiliza alguns vídeos ensinando sinais, por exemplo no *YouTube*, que pode ser acessado pelo próprio aplicativo. O avatar pode ser visto de frente e de lado, dando uma noção de como o sinal é realizado dependendo do ângulo em que é visto.

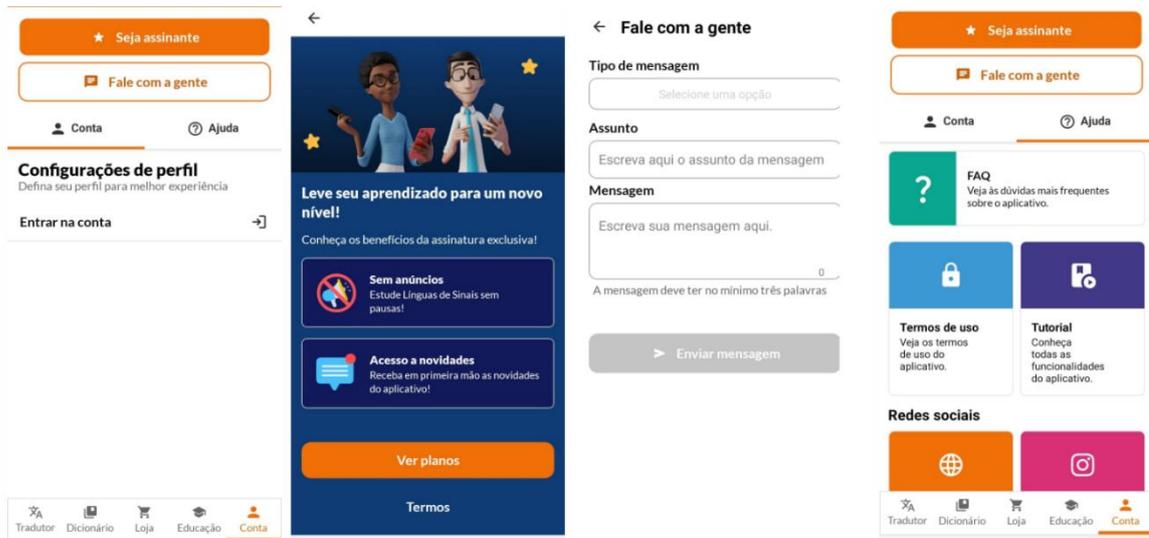
Figura 17- Opção Educação do aplicativo Hand Talk.



Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>
Acessado em: 11 ago. 2023.

Por fim, tem-se a opção “conta” (Figura 18). Aqui é o lugar onde o usuário fará sua conta, cadastrando alguns dados básicos e também poderá assinar o aplicativo para que não sejam mais exibidas as propagandas e ter acesso aos recursos premium disponibilizados. Além disso, possui também uma opção para falar com a plataforma no “fale com a gente” (Figura 18).

Figura 18 - Opção Conta do aplicativo Hand Talk.



Fonte: Hand Talk. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=hand%20talk&c=apps>>
Acessado em 11 ago. 2023

4.7.5 VLibras

O aplicativo Vlibras (Figura 19), Vocabulário Brasileiro de Libras, foi criado em 2016 no Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID), parceria entre o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e a Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) (BRASIL, 2020).

Figura 19 - Símbolo do Vlibras.



Fonte: Serviços e Informações do Brasil. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=vlibras&c=apps>
Acessado em 11 ago. 2023.

Sob a coordenação do professor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Tiago Maritan destaca que a idealização do aplicativo surgiu por meio da observação das dificuldades de uma de suas alunas do curso de Ciências da Computação, que eram Surdas (Bezerra; Sales; Guedes; Andrade; Maia, 2017).

O Vlibras é apresentado ao usuário também com um avatar 3D chamado de Ícaro, o qual foi escolhido pela própria comunidade surda para representar o avatar virtual da plataforma. As funcionalidades dessa plataforma são basicamente as mesmas do Hand Talk e demais avatares virtuais, que é a tradução automática de textos escritos ou audio de Português para LIBRAS.

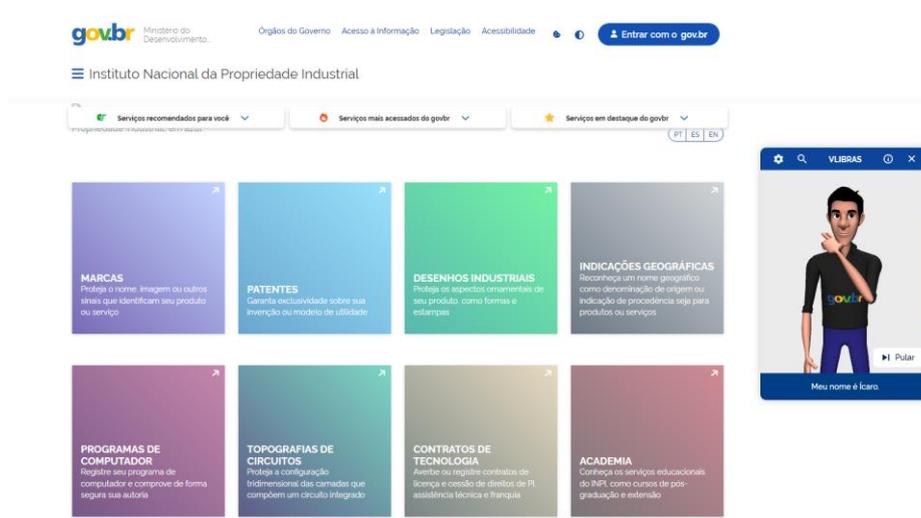
Figura 20 - Avatares virtuais do Vlibras: Hugo, Hosana e Guga.



Fonte: Governo Digital. Disponível em: < <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>> Acessado em 11 ago. 2023.

Baseado no modelo de acessibilidade do Governo Federal, por meio do Governo Eletrônico, o Vlibras foi escolhido para se utilizado em todos os portais, como forma de obrigatoriedade de acessibilidade em LIBRAS nos portais da internet. Dessa forma, o avatar do Vlibras, Ícaro, também pode ser acessado por meio de plugins em alguns sites para tradução da página.

Figura 21 - Intergface do plugin do Vlibras em um site oficial do governo.



Fonte: Governo Digital. Disponível em: < <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>> Acessado em: 11 ago. 2023.

Mais recentemente o Vlibras foi atualizado, acrescentando dois avatares virtuais: uma mulher e um menino (Figura 22). Assim, pretende-se deixar o avatar um pouco mais próximo

da realidade do usuário, dando a opção de escolher qual avatar escolher.

Figura 22 - Representação dos três avatares do Vlibras(Plugin).



Fonte: Governo Digital. Disponível em: < <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras> > Acessado em: 11 ago. 2023.

O Vlibras possui, na tela principal, três botões na parte inferior, sendo o principal para digitar as palavras que serão traduzidas para sinais, outro para acessar o dicionário e o último para ver as atividades recentes do usuário. Nessa tela também estão, além desses três botões, outras opções como troca de avatar que poderá ser escolhido e o menu no canto superior esquerdo onde tem outras opções, conforme apresentado pela figura 23 a seguir.

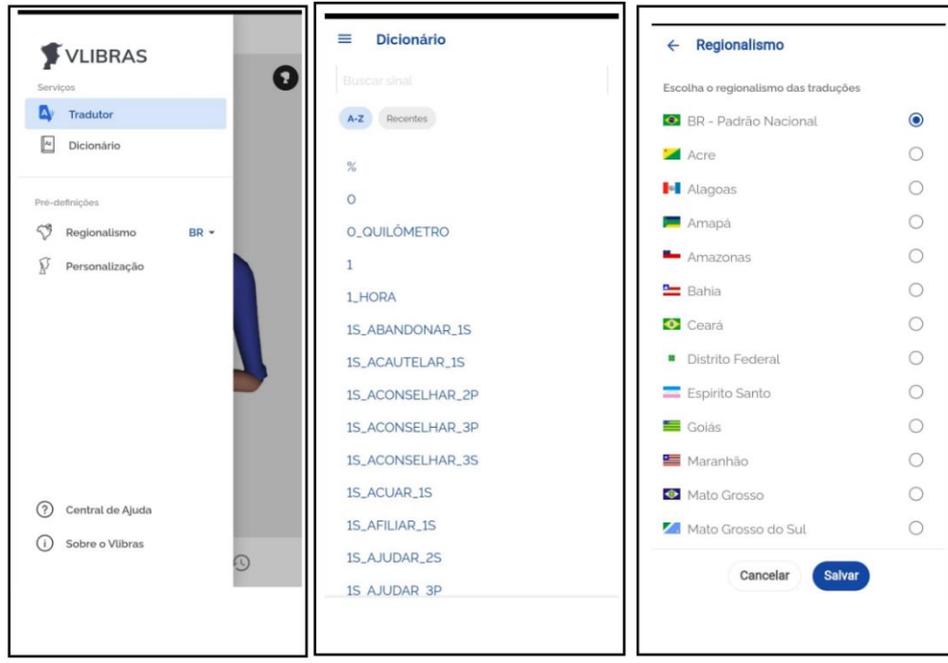
Figura 23 - Tela principal do aplicativo Vlibras.



Fonte: Página Serviços e Informações do Brasil. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=vlibras&c=apps> >. Acessado em: 11 ago. 2023.

Clicando no botão “dicionário” (Figura 24), tem-se acesso a um conjunto de palavras predeterminadas que poderão ser selecionadas e o avatar realiza a tradução para sinais.

Figura 24 - Opção Dicionário do aplicativo Vlibras.



Fonte: Página Serviços e Informações do BrasilDisponível em: <
<https://play.google.com/store/search?q=vlibras&c=apps>>. Acessado em: 11 ago. 2023

Outra opção no Vlibras é o “menu” (Figura 24) no canto superior esquerdo, que contém mais algumas opções. Dentre elas estão as opções de escolher o regionalismo, o estado, e também a opção de personalização, onde o usuário pode personalizar o avatar em tela, mudando a cor da pele, do cabelo, da roupa e dos olhos (Figura 25).

Figura 25 - Personalização do avatar no aplicativo Vlibras



Fonte: Página Serviços e Informações do BrasilDisponível em: <
<https://play.google.com/store/search?q=vlibras&c=apps>>. Acessado em: 11 ago 2023.

Dessa forma, percebe-se que o aplicativo Vlibras possui uma interface bem simplificada, mas que possui algumas opções para tornar a experiência do usuário mais prazerosa.

4.7.6 Libreria

A Plataforma Libreria que foi fundada em 2014, segundo o próprio site, é o maior ecossistema de Libras do Brasil, tendo soluções para empresas, para surdos em seu canal no *Youtube* e sendo o maior portal de notícias diversas em LIBRAS do país (Libreria, 2023).

A Plataforma Libreria possui um site com serviços de tradução e intérpretes de LIBRAS (Figura 26). Traduzindo para LIBRAS livros, e-books, blogs, sites e redes sociais, assim como contratos, documentos e textos diversos, sob demanda do interessado. Além disso, possui também uma equipe de intérpretes de LIBRAS para shows, eventos, palestras e reuniões presenciais ou *online*.

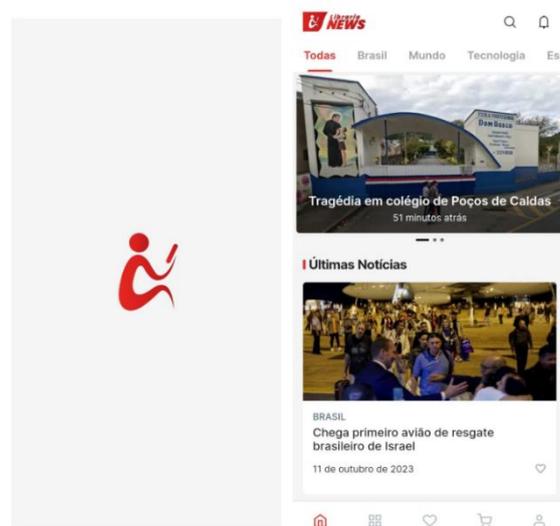
Figura 26 - Página inicial do portal web da plataforma Libraria.



Fonte: Plataforma Libraria. Disponível em: <https://libraria.com.br> Acessado em: 14 ago. 2023

Além do site, a Plataforma Libraria também lançou um aplicativo para contribuir com a comunidade surda. Nesse aplicativo, os usuários têm acesso as mais variadas notícias do Brasil e do mundo, escrito no Português brasileiro e também em LIBRAS.

Figura 27 - Símbolo do Libraria News e a tela inicial do aplicativo.



Fonte: Plataforma Libraria. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=libraria%20news&c=apps>
Acessado em: 14 ago. 2023.

O aplicativo Libraria News está dividido em cinco menus principais no canto inferior, sendo eles: página inicial, categorias, favoritos, loja e conta. A seguir o detalhamento de cada menu.

A tela principal do aplicativo contém imagens de notícias e textos, e ao clicar na notícia,

segue para uma segunda tela na qual consta o texto escrito em Português e um vídeo com a tradução da notícia para LIBRAS (Figura 28).

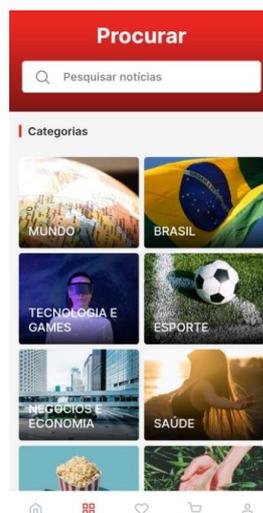
Figura 28 - Tela inicial do aplicativo Libraia e página em Libras.



Fonte: Plataforma Libreria. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=libreria%20news&c=apps>
Acessado em: 14 ago. 2023.

O próximo botão é o de “categorias” (Figura 29). Aqui o usuário poderá escolher uma categoria de notícias que pode ser Mundo, Brasil, Tecnologias, Esportes entre outros, e a notícia será apresentada em texto escrito em Português do Brasil, com um vídeo contendo a tradução em Libras.

Figura 29 - Opção Categoria do aplicativo Libreria news.

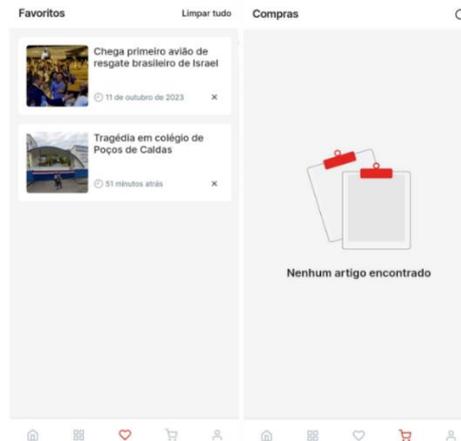


Fonte: Plataforma Libreria. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=libreria%20news&c=apps>
Acessado em: 14 ago. 2023.

Os próximos itens do menu são “favoritos” e “loja”. O primeiro contém a opção de ver

as notícias favoritas. O segundo seria uma loja, no entanto encontra-se vazia no momento dessa pesquisa, conforme pode-se ser observado na Figura 30.

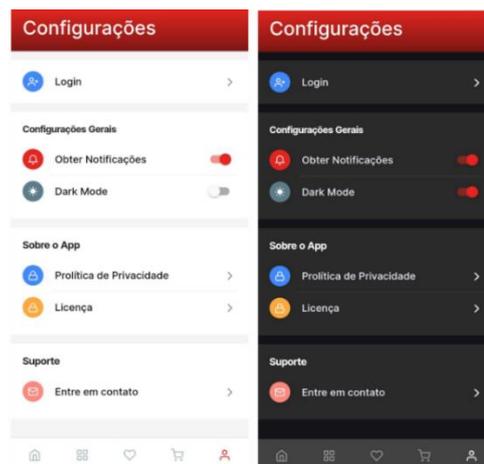
Figura 30 - Opções Favoritos e Loja do aplicativo Libreria News.



Fonte: Plataforma Libreria. Disponível em <https://play.google.com/store/search?q=libreria%20news&c=apps> Acessado em: 14 ago. 2023.

Por fim, o último é o botão “conta” (Figura 31), contendo várias opções: login e cadastro no app; notificações; modo *Dark*, que deixa o app cor escura; políticas de privacidade; licença e entre em contato.

Figura 31 - Opção Conta e demais configurações do aplicativo Libreria News.



Fonte: Plataforma Libreria. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=libreria%20news&c=apps> Acessado em: 14 ago. 2023

4.7.7 StorySign

Em 2018, a Huawei, uma empresa multinacional de equipamentos para redes e telecomunicações da China, também desenvolveu uma ferramenta com o intuito de colaborar com tecnologias assistivas para a comunidade surda, lançando no Brasil, em 2020, a plataforma StorySign, conforme Figura 32 abaixo, para alfabetização de crianças surdas.

Figura 32 - Símbolo do aplicativo Storysign.



Fonte: Asrdman Interactive. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=storysigne&c=apps> >
Acessado em: 14 ago. 2023.

Essa empresa desenvolveu o aplicativo StoreSign que, segundo o próprio site da Huawei, é um aplicativo de tradução de textos de livros de línguas orais para línguas de sinais. Possui um avatar virtual personalizado, dando vida aos livros e ajudando crianças com deficiências auditivas e surdas a aproveitar e conhecer as histórias.

O aplicativo StorySign, de acordo com a empresa, usa inteligência artificial e realidade aumentada para ajudar crianças com deficiência auditiva e surdas a aprenderem a ler. Na Figura 33 abaixo é possível visualizar o avatar do aplicativo.

Figura 33 - Avatar Virtual do Aplicativo StorySign.



Fonte: Asrdman Interactive. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=storysigne&c=apps> >

Acessado em: 15 ago. 2023.

Foi desenvolvido em parceria com a União Europeia de Surdos, Associação Britânica de Surdos, a *Penguin Books* e a *Aardman Animations*, entre outras instituições.

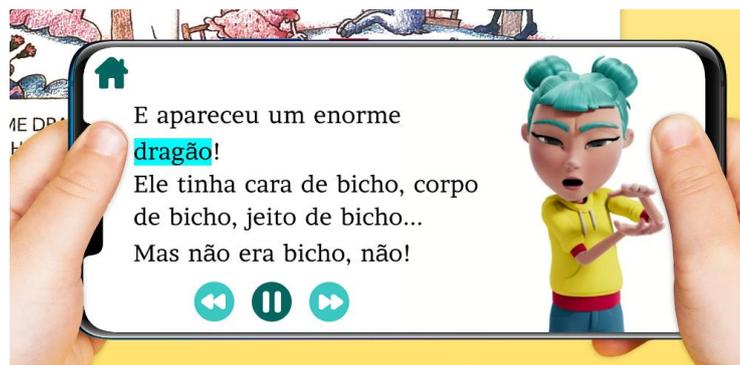
Figura 34 - Aplicativo StorySign traduzindo um livro físico.



Fonte: Asrdman Interactive. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=storysigne&c=apps> >
Acessado em: 15 ago. 2023.

A plataforma permite dar vida a algumas das histórias infantis, sendo a tecnologia para captura de movimento e animação, resultando em um avatar virtual que desenvolve a tradução dos textos em línguas de sinais. Na época do lançamento, a plataforma contava com 71 livros infantis de mais de 15 idiomas diferentes, incluindo 2 livros infantis brasileiros no catálogo.

Figura 35 - Avatar do StorySign traduzindo um livro em Português para Libras.



Fonte: Asrdman Interactive. Disponível em: < <https://play.google.com/store/search?q=storysigne&c=apps> >
Acessado em: 15 ago. 2023.

Após análise detalhada dos aplicativos e diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva para surdos baseada em uma aplicação que

possui sua interface em LIBRAS e em Português, que será capaz de disponibilizar conteúdos educacionais adaptados em língua de sinais para estudantes surdos.

5 METODOLOGIA

5.1 Características da Pesquisa

O presente estudo teve por finalidades buscar, sistematizar, estruturar e comparar tecnologias atuais existentes para propor e desenvolver um protótipo de aplicativo de cursos e notícias de seleções públicas voltado exclusivamente para pessoas surdas. A partir do problema de pesquisa apresentado, estabeleceu-se uma sequência de procedimentos que foram necessários para atingir o objetivo proposto por esta pesquisa. Assim, criou-se um percurso para seguir, pois, como apresenta Gerhardt e Silveira (2009) a *“metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência”*.

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada porque visa gerar conhecimentos imediatos e tecnologias existentes para aplicação prática e auxiliar a subsidiar a elaboração de um produto dirigido à solução de um problema existente (Silva, 2004).

A abordagem adotada é de natureza qualitativa, pois, de acordo com Mattar e Ramos (2021), é o tipo de pesquisa que tem por objetivo geral compreender fenômeno em profundidade, explorar e descrever em diversas perspectivas, compreender significados e as interpretações dos participantes aos fenômenos e suas experiências.

Quanto ao objetivo, é uma pesquisa exploratória, e em parte descritiva. Exploratória porque objetiva facilitar a familiaridade do pesquisador com o problema objeto de pesquisa para tornar a questão mais clara e torná-lo mais explícito (Gil, 1991) e isso acontecerá, por exemplo, por meio dos levantamentos bibliográficos. E uma parte descritiva, pois objetiva, também, descrever características dos fenômenos investigados, respondendo pergunta do tipo “o que” e “como” (Mattar e Ramos, 2021).

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa bibliográfica e documental, sendo possível sua utilização em várias metodologias de investigação combinadas (Mattar e Ramos, 2021). A primeira é elaborada a partir de materiais já publicados e a segunda a partir de materiais que ainda não receberam tratamento analítico (Gil, 1991).

5.2 Estrutura do Trabalho

5.2.1 Pesquisa Bibliográfica

Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas para levantar as informações acerca da temática abordada nesta pesquisa nas bases de dados *Scopus* e *Web Of Science*. Para a pesquisa foram utilizadas as palavras-chaves apresentadas no Quadro 7, em Inglês, escolhidas por meio de uma busca prévia de algumas publicações mais citadas. Utilizou-se os operadores

booleanos AND e OR com as palavras-chaves escolhidas, conforme é apresentado no Quadro 7 abaixo.

Quadro 7 - Palavras-chaves e operadores booleanos utilizados na pesquisa.

Palavras-chaves	Operadores Booleanos	Combinações
Surdos; aplicativos; softwares	AND; OR	(Surdos) AND (aplicativo OR app OR software)
Deficiente auditivo; aplicativo; software		(Deficiente auditivo) AND (aplicativo OR app OR software)
Língua de sinais; aplicativo; software		(Línguas de Sinais) AND (Aplicativos OR Software)
Libras; aplicativos; software		(Libras) AND (aplicativos OR software)
Surdos; educação; aplicativo		(Surdos) AND (educação OR Aplicativo)

Fonte: Elaboração própria (2024)

5.2.2 Prospecção Tecnológica de Patentes e Programas de Computadores

Após a pesquisa bibliográfica, foi realizada a prospecção tecnológica, por meio de buscas patentárias na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), e na base de dados de abrangência internacional, utilizando a ferramenta Questel Orbit Intelligence®.

As buscas patentárias foram realizadas entre janeiro e julho de 2024, considerando o período de 2014 a 2023, pois os últimos 10 anos são considerados de alta relevância quanto ao desenvolvimento tecnológico e de aplicativos móveis, além de uma maior quantidade de publicações de normativos a respeito do direito das pessoas com deficiências. O Quadro 8 abaixo indica os termos de busca e as combinações utilizados no banco de dados do INPI.

Quadro 8 Termos de busca usados na base de dados do INPI.

Busca	Termo de Busca
1	Surdo
2	Libras
3	Línguas de sinais
4	Educação AND surdo
5	Educação AND Libras
6	Tecnologia AND língua de sinais
7	Tecnologia AND surdo
8	Tradutor AND língua de sinais
9	Tradutor AND Libras

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Já na base de dados Questel Orbit Intelligence®, por ser uma base de dados internacional, foram utilizados os termos em inglês *deaf*, *student*, *education*, *technology*, *device* e *sign language*, combinados com os operadores booleanos AND e OR, conforme apresentado a seguir no Quadro 9.

Quadro 9 Termos de busca usados na base de dados da Questel Orbit Intelligence®.

Busca	Termo de Busca
1	Education AND deaf
2	Education AND (deaf AND sign language)
3	Technology AND (deaf AND education)
4	Technology AND (student AND deaf)
5	Technology AND (student AND deaf AND device)
6	Translator AND deaf

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A combinação das palavras chaves foi realizada com o maior grau de semelhança possível com o objetivo de manter a padronização entre as buscas, levando-se em consideração as diferenças entre a língua inglesa e a língua portuguesa. No intuito de ampliar a abrangência das buscas no INPI, os termos Surdo e Libras foram utilizados separadamente nessa base de dados.

5.2.3 Mapeamento de Aplicativos e Sites

Essa etapa foi realizada de forma simultânea às anteriores, visando a um maior alcance dos resultados da pesquisa. Realizou-se busca de aplicativos nos lojas da *Play Store* e *Apple Store*, além de sites, via buscador *Google*, para verificar a existência de outros portais que se refiram à temática abordada.

5.2.4 Criação do Protótipo de Aplicativo

Realizou-se uma breve pesquisa preliminar acerca da existência de aplicativos de estudos para surdos. Simultaneamente à pesquisa bibliográfica e prospecção tecnológica, foi realizado o desenvolvimento do aplicativo, visto que a necessidade de se prototipar a ferramenta, corrigir erros, modificar e testar precisaria de um período de tempo maior.

Após isso, foi definido o projeto do aplicativo TekLibras, gerenciando o desenvolvimento de cada etapa e definido cada papel, utilizando para tanto a metodologia Ágil Scrum de gerenciamento de projeto (Rachid e Stopa, 2019), conforme apresentado pelo Quadro 10.

Quadro 10 - Etapas para a construção do aplicativo Tek Libras.

Etapas	Descrição
Etapa 1	Pesquisa preliminar de aplicativos de notícias e cursos para surdos existentes no mercado.
Etapa 2	Formulação e definição das funcionalidades básicas do aplicativo.
Etapa 3	Criação e estruturação do layout e verificação usabilidade do app
Etapa 4	Desenvolvimento do aplicativo
Etapa 5	Testes, modificações e correções
Etapa 6	Registro do Software

Fonte: elaboração própria (2024)

O aplicativo foi inicialmente criado na linguagem de programação *Dart*. Entretanto, foi modificada a forma como o app seria construído, saindo da linguagem de programação, para uma nova tecnologia, o *Low Code*, no qual utilizam-se poucos códigos e o sistema já traz opções já predeterminadas, com o sistema *drag-and-drop* (arrastar e soltar) bastando fazer os ajustes com a utilização de algumas regras básicas que servem como fundamentos para criar o aplicativo, utilizando-se poucas linhas de códigos.

Para isso, utilizou-se a plataforma *Flutterflow*, que também utiliza a linguagem de programação Dart, uma plataforma na qual o desenvolvedor tem a possibilidade de criar toda a estrutura do *front-end* do sistema apenas arrastando e soltando e, em alguns casos, desenvolver poucos códigos de programação. A linguagem utilizada é o *Dart*, uma linguagem de programação criada pela Google em 2011.

Além disso, o *back-end* também foi construído no *flutterflow* juntamente com a utilização do banco de dados Firebase, e precisou de algumas linhas de códigos. Por fim o banco de dados NoSQL utilizado foi o *Firebase*, também da Google, que é um banco de dados não relacional, que possibilita a flexibilidade na hora de armazenar os dados, já que não se limita a tabelas com linhas e colunas.

Cabe mencionar que, com o avanço das pesquisas, foram sendo feitas modificações no aplicativo para alinhamento com as necessidades do produto tecnológico, e também pela análise de aplicativos já existentes, refazendo as devidas alterações ou criando diferentes requisitos conforme se avançava no estudo.

Por fim, realizado o desenvolvimento do protótipo, foram testadas as funcionalidades do aplicativo, para verificar se existia algum erro ou funcionalidade não implementada da maneira planejada. Os testes foram realizados criando-se perfis de testes de administradores, alunos e de professores (criadores de conteúdos), após isso, necessitou-se ser testado por pessoas reais.

5.2.5 Criação do Manual de Instruções do Aplicativo

O manual de instruções foi desenvolvido no Programa *Microsoft Word 2019* e a plataforma Canva, utilizando também *Microsoft Power Point 2019* como auxílio. Para as ilustrações foram tiradas imagens do próprio aplicativo Tek Libras para melhor visualizar as informações e instruções a serem dadas.

O objetivo deste manual é demonstrar a estrutura, o layout do aplicativo, principais funções e como acessá-las, além de orientar o usuário como realizar o cadastro, como poderá ser feito o cadastro de professores (produtores de conteúdos).

5.2.6 Registro do Aplicativo e Registro da Marca no INPI

Com a finalidade de valorizar, facilitar a identificação e realizar a proteção do produto tecnológico, optou-se pela criação da marca do aplicativo com o símbolo e cores para caracterizar a identidade visual da marca. Assim, foi realizado o registro do aplicativo junto ao

INPI e obtido o respectivo certificado de registro, para assegurar a proteção dessa criação. Além disso, também foi solicitado registro da marca para os devidos fins de proteção legal.

5.2.7 Relatório Final da Pesquisa

Após a coleta dos dados, resultado da pesquisa bibliográfica e da prospecção tecnológica de programas de computadores e patentes, passou-se a próxima fase que foi a análise e interpretação dos dados obtidos na pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica desse trabalho fez com que se trilhasse um caminho que resultasse na descoberta de ferramentas tecnológicas mais detalhadas como linguagens de programação, bancos de dados, plataformas *Low Code*, *Application Programming Interfaces* (APIs) e outras tecnologias que possibilitaram fundamentar e desenvolver o protótipo da aplicação que é o produto tecnológico, resultado desta pesquisa.

No decorrer deste estudo, buscou-se compreender, na literatura, o contexto acerca das tecnologias assistivas para estudantes Surdos, além da pesquisa dessas tecnologias como ferramentas tecnológicas que possam auxiliar as pessoas Surdas no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, neste capítulo será apresentada a compilação dos resultados da pesquisa realizada, estruturada e estudada, as quais ajudaram no desenvolvimento do aplicativo proposto.

6.1 Prospecção Tecnológica de Tecnologias Assistivas para Surdos

Quintella *et al.* (2018) afirmam que a busca de anterioridade pode ser uma prospecção tecnológica mais simples, fazendo com que muitos pensem que essa busca é apenas a avaliação da possibilidade de uma solicitação de patente. Entretanto, busca de anterioridade é mais abrangente do que uma simples pesquisa de solicitação de patente, pois pode ser usada para identificar publicações e tecnologias no mercado.

Documentos de patentes são fontes primárias de informação tecnológica, tendo disponibilização mais rápida do conhecimento das tecnologias e inovações fundamentais para a indústria, a partir do detalhamento do invento (França, 1997).

Assim, o estudo de prospecção tecnológica, visou auxiliar no conhecimento das tecnologias existentes e a evitar prejuízos de recursos empenhados no desenvolvimento da proposta, que foi o próprio desenvolvimento do aplicativo. A combinação de informações a respeito dos dados de prospecção tecnológica, alinhadas ao conhecimento acerca do tema a ser estudado, permite avaliar os cenários futuros (Uchôa, 2018).

Para a realização da prospecção tecnológica, decidiu-se que as buscas seriam realizadas em uma bases de dados nacional, a base de dados de programas de computadores e patentes do INPI; e uma base de dados internacional, a base Questel Orbit para patentes a nível mundial.

Nos próximos tópicos serão apresentados os resultados e as discussões da prospecção tecnológica realizadas.

6.1.1 Prospecção Tecnológica de Programas de Computadores no INPI

Na primeira busca, com a palavra-chave “LIBRAS” foram encontrados 21 resultados que satisfazem a pesquisa quanto ao objeto em estudo. Na Figura 36 abaixo estão apresentados os resultados da busca por programas de computadores.

Figura 36 - Prospecção de software no INPI com o termo “Libras”.

Todas as palavras: 'LIBRAS no TituloPrograma' \ Foram encontrados 21 processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 2.

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2023 001765 5	21/06/2023	Rybená - Banco de Dados da Solução - Libras e Voz
BR 51 2023 000800 1	22/03/2023	Site de Sinais em LIBRAS para termos técnicos na Cultura Maker
BR 51 2023 000674 2	13/03/2023	Reconhecimento de sinais de LIBRAS por visão computacional através da webcam
BR 51 2022 003395 0	06/12/2022	Alpha-Libras
BR 51 2022 000718 5	31/03/2022	LIBRASINTERCONNECT - LIC - INTERCONEXÃO DOS PROFISSIONAIS TRADUTORES E INTÉRPRETES DE LIBRAS COM OS PROFISSIONAIS DA SAÚDE NO ATENDIMENTO ÀS PESSOAS SURDAS E NO COMBATE AO NOVO CORONAVÍRUS (SARS-COV2/COVID-19)
BR 51 2021 003085 0	15/12/2021	Saúde em LIBRAS
BR 51 2021 001993 8	18/08/2021	CARTILHA EM LIBRAS
BR 51 2020 002795 4	10/12/2020	JOGO EDUCACIONAL PARA APOIAR NO APRENDIZADO DE CRIANÇAS SURDAS USUÁRIAS DE LIBRAS E PORTUGUÊS NAS SÉRIES INICIAIS
BR 51 2020 002302 9	23/10/2020	Luva Tradutora de LIBRAS Inteligente (LuTLI)
BR 51 2020 000961 1	26/05/2020	Interlib: Ferramenta colaborativa para tradutores e intérpretes de Libras
BR 51 2019 001526 6	17/07/2019	APLICATIVO INTERATIVO DE MOVIMENTO E IMAGEM EM LIBRAS
BR 51 2018 000812 7	25/05/2018	APP LIBRAS
BR 51 2016 001360 5	18/10/2016	VLBRAS-PLUGIN: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS PARA NAVEGADORES WEB
BR 51 2016 001359 1	18/10/2016	VLBRAS-VÍDEO: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE VÍDEOS DIGITAIS PARA LIBRAS
BR 51 2016 001358 3	18/10/2016	WIKILBRAS: FERRAMENTA COLABORATIVA DE GERAÇÃO DE SINAIS EM LIBRAS
BR 51 2016 001363 0	18/10/2016	VLBRAS-DESKTOP: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS
BR 51 2016 001362 1	18/10/2016	SUBLBRAS: FERRAMENTA DE REVISÃO DE TRADUÇÃO DE CONTEÚDOS EM LIBRAS
BR 51 2016 001361 3	18/10/2016	VLBRAS MOVEL: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
BR 51 2015 000885 4	04/08/2015	TRADUTOR DE LIBRAS
BR 51 2014 000097 4	04/02/2014	LOQUI-LIBRAS

Todas as palavras: 'LIBRAS no TituloPrograma' \ Foram encontrados 21 processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 2 de 2.

Pedido	Depósito	Título
10695-4	19/05/2010	SENSOR LIBRAS-SOFTWARE TRADUTOR DE LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS)

Páginas de Resultados:
«Anterior- 1 | 2

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em: <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>>. Acessado em: 20 ago. 2023.

Seguindo a sequência, na segunda busca foi utilizada a palavra-chave “tradutor de libras”, cujo resultado apresentou apenas 6 pedidos de registros que satisfaziam a temática. Na Figura 37 abaixo são apresentados esses resultados.

Figura 37 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “tradutor de libras”.

Todas as palavras: 'TRADUTOR DE LIBRAS no TituloPrograma' \ Foram encontrados 6 processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 1.

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2016 001361 3	18/10/2016	VLBRAS MOVEL: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
BR 51 2016 001360 5	18/10/2016	VLBRAS-PLUGIN: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS PARA NAVEGADORES WEB
BR 51 2016 001363 0	18/10/2016	VLBRAS-DESKTOP: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA LIBRAS
BR 51 2016 001359 1	18/10/2016	VLBRAS-VÍDEO: TRADUTOR AUTOMÁTICO DE VÍDEOS DIGITAIS PARA LIBRAS
BR 51 2015 000885 4	04/08/2015	TRADUTOR DE LIBRAS
10695-4	19/05/2010	SENSOR LIBRAS-SOFTWARE TRADUTOR DE LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS)

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em: <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>>. Acessado em: 20 ago 2023

Já na terceira busca, utilizando as palavras-chaves “aplicativo para surdos”, a base de dados apresentou como resultado apenas um programa, o qual satisfazia a temática da pesquisa conforme apresentado na Figura 38.

Figura 38 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “aplicativo para surdos”.

Todas as palavras: 'APLICATIVO PARA SURDOS no TituloPrograma' \ Foram encontrados 1 processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 1.

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2021 000605 4	29/03/2021	BATUQUE-SE: Pulseira e Aplicativo para Auxiliar Surdos com Percussão

Páginas de Resultados:

1

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em: <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>> Acessado em: 20 ago. 2023.

Na quarta, e última, busca, foi utilizada somente a palavra-chave “surdos”, cujo resultado apresentou 3 pedidos de registros, conforme apresentado na Figura 39 abaixo.

Figura 39 - Prospecção de softwares no INPI com o termo “surdos”.

Todas as palavras: 'SURDOS no TituloPrograma' \ Foram encontrados 3 processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 1.

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2021 000605 4	29/03/2021	BATUQUE-SE: Pulseira e Aplicativo para Auxiliar Surdos com Percussão
BR 51 2019 000630 5	04/04/2019	JOGO 5S PARA SURDOS
05328-3	30/07/2003	CPQD COMUNICAÇÃO PARA SURDOS - MODULO PC

Páginas de Resultados:

1

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em: <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>>. Acessado em: 20 ago. 2023.

Na Tabela 1, consta um resumo das palavras chaves e do total de registros de *softwares* encontrados na primeira fase dessa prospecção tecnológica.

Tabela 1 - Resultados das buscas sobre programas de computadores.

PALAVRA-CHAVE	QUANTIDADE DE PEDIDOS
LIBRAS (ou língua de sinais)	21
Tradutor de libras	6
Aplicativo para surdo	1
surdos	3

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Na busca por programas de computadores, observou-se que alguns são aplicativos que

podem ser utilizados como tecnologias para surdos. No entanto, em nenhum caso, a busca trouxe dados a respeito de aplicativos ou programas de computador direcionados como ferramentas para preparação de surdos voltados para cursos, concursos ou seleções públicas. Esse fato corrobora a importância do trabalho proposto, voltado para a elaboração de uma ferramenta com essa finalidade específica.

O Quadro 11 apresenta o resultado das buscas com o número do pedido, data de depósito e título dos programas de computadores estudados. Abaixo segue o Gráfico 1, mostrando a evolução dos pedidos de registros de programas de computadores de tecnologias assistivas para pessoas surdas no INPI por ano.

É possível observar que os pedidos de registros de programas de computador solicitados não seguem um padrão crescente ou estável de solicitação. No período de 2004 a 2009 não houve pedidos de registros de programas de computadores, e também do período de 2011 a 2013 não houve solicitação. Por outro lado, o ano em que mais foram observados pedidos de registro de programas de computadores foi o ano de 2016, com oito pedidos depositados no INPI.

Quadro 11 - Pedidos registros de programas de computadores de tecnologias assistivas para pessoas surdas.

Número do Pedido	Data do Depósito	Título
BR5120230017655	21/06/2023	Rybená – Banco de Dados da Solução - Libras e Voz
BR5120230008001	22/03/2023	Site de Sinais em LIBRAS para termos técnicos na cultura Maker
BR5120230006742	13/03/2023	Reconhecimento de sinais de LIBRAS por visão computacional através da webcam
BR5120220033950	06/12/2022	Alpha-libras
BR5120220007185	31/03/2022	Labrasinterconct – lic – interconexão dos profissionais tradutores e intérpretes de libras com os profissionais da saúde no atendimento às pessoas surdas e no

		combate ao novo coronavírus (sars-cov2/covid-19)
BR5120210030850	15/12/2021	Saúde em LIBRAS
BR5120210019938	18/08/2021	Cartilha em libras
BR5120200027954	10/12/2020	Jogo educacional para apoiar no aprendizado de crianças surdas usuárias de libras e português nas séries iniciais
BR5120200023029	23/10/2020	Luva tradutora de LIBRAS Inteligente (lutli)
BR5120200009611	26/06/2020	Interlibras: ferramenta colaborativa para tradutores e intérpretes de Libras
BR5120190015266	17/07/2019	Aplicativo interativo de movimento e imagem em libras
BR5120180008127	25/05/2018	App libras
BR5120160013605	18/10/2016	Vlibras-plugin: tradutor automático de vídeos digitais para libras
BR5120160013591	18/10/2016	Vlibras-vídeo: tradutor automático de vídeos digitais para libras
BR5120160013583	18/10/2016	Wikilibras: ferramenta colaborativa de geração de sinais em libras
BR5120160013630	18/10/2016	Vlibras-desktop: tradutor automático de conteúdos digitais para libras
BR5120160013621	18/10/2016	Sublibras: ferramenta de revisão

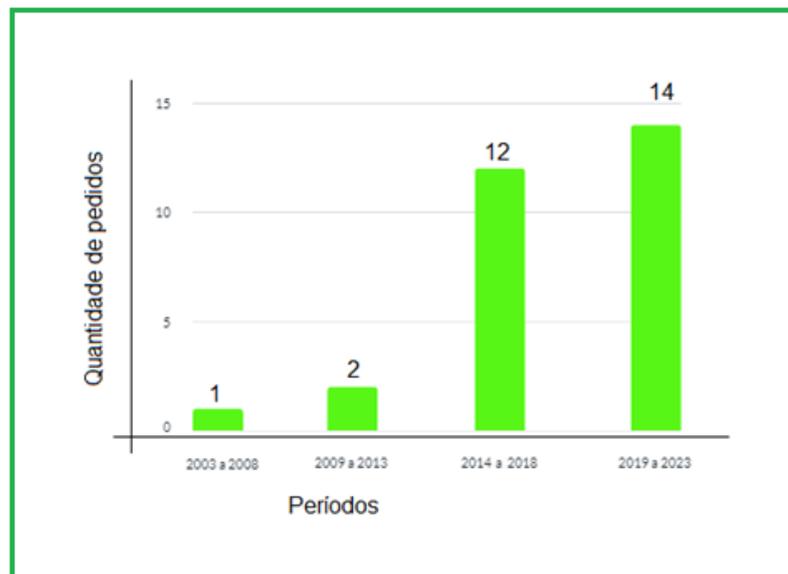
		de tradução de conteúdo em libras
BR5120160013613	18/10/2016	Vlibras móvel: tradutor automático de conteúdos digitais para libras para dispositivos móveis
BR5120150008854	04/08/2015	Tradutor de libras
BR5120140000974	04/02/2014	Loqui-libras
10695-4	19/05/2010	Sensor libras-software tradutor de língua brasileira de sinais(libras)
BR5120160013613	18/10/2016	Vlibras móvel: tradutor automático de conteúdos digitais para libras para dispositivos móveis
BR5120160013605	18/10/2016	Vlibras-plugin: tradutor automático de conteúdos digitais para libras para navegadores web
BR5120160013630	18/10/2016	Vlibra-desktop: tradutor automático de conteúdos digitais para libras
BR5120160013591	18/10/2016	Vlibras-vídeo: tradutor automático de vídeos digitais para libras
BR5120150008854	04/08/2015	Tradutor de libras
10695-4	19/05/2010	Sensor libras-software tradutor de língua brasileira de sinais (libras)

BR5120210006054	29/03/2021	BATUQUE-SE: Pulseira e aplicativo para auxiliar surdos com Percussão
BR5120190006305	04/04/2019	Jogo para surdos
05328-3	30/07/2003	Cpqd comunicação para surdos – módulo pc

Fonte: Elaboração Própria (2024)

Além disso, apenas nos últimos cinco anos, de 2019 a 2023, foram depositados no INPI 14 pedidos (Gráfico1), o que representa quase metade de todos os pedidos de registro de programa de computadores, com um percentual de 48,25%.

Gráfico 1 - Evolução dos Pedidos de registros de programas de computadores de tecnologias assistivas no INPI.



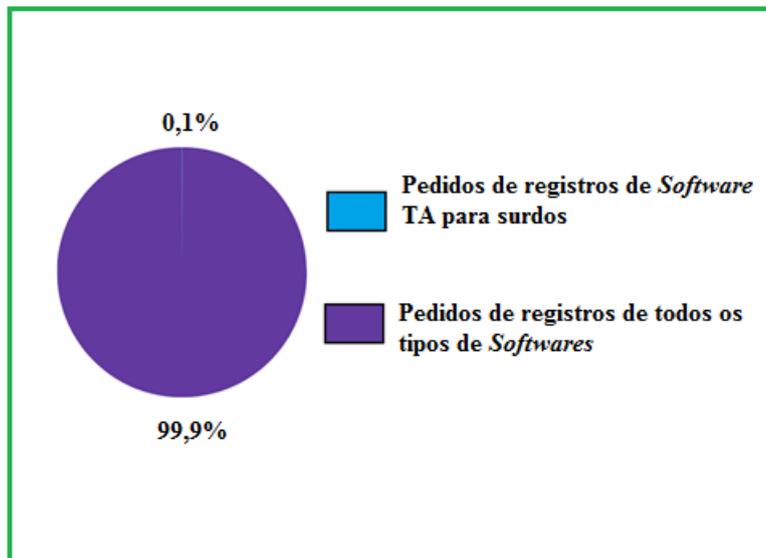
Fonte: Elaboração Própria (2024)

Tendo em vista a quantidade de empresas em ascensão e o grande avanço das tecnologias existentes no mundo e no Brasil, o percentual de pedidos de programa de computadores apesar de crescente na linha do tempo de períodos demonstrados nos gráficos acima, está bem abaixo do nível desejado, sendo insatisfatório para uma produção tecnológica na era atual que de fato esteja condizente com as necessidades apresentadas pela comunidade surda, haja vista o quantitativo de pessoas com problemas na audição em relação às pessoas

sem esses problemas.

Para melhor visualização da produção de programas de computadores de tecnologias assistivas para surdos, o portal do INPI publica um boletim com os dados de produção industrial no país. Foram buscados todos os dados relacionados aos programas de computadores depositados no período de 2013 a 2023, e esse dado foi correlacionado aos pedidos de registros de programas computadores voltados para tecnologias assistivas para pessoas surdas no mesmo período, conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Pedidos de registro de softwares diversos e pedidos de registros de softwares para surdos.



Fonte: Elaboração Própria (2024)

Conforme se pode observar, o total de pedidos de registros de programas de computadores no mesmo período foi de 20.045, representando uma média de 2.225,2 pedidos por ano; enquanto os pedidos de registros de programas de computadores relacionados à temática de tecnologias assistivas para pessoas surdas, houve apenas um total de 21 pedidos de registros, uma média de 2,3 pedidos por ano. Assim, constata-se que os pedidos anuais de registros de programas de computadores para Surdos representam apenas 0,10% do total de pedidos aproximadamente.

Com este cenário, constata-se que os pedidos de registros de programas de computadores com esse perfil específico é muito baixo se comparado aos demais tipos de pedidos de registros de computadores, apresentando 0,1% de contribuição nas solicitações para registros desses programas.

6.1.2 Prospecção Tecnológica Nacional

Utilizando o portal do INPI para busca de patentes, usando os termos de busca e as combinações das palavras-chaves indicadas no Quadro 1 da Metodologia, e excluindo-se as duplicidades, foram obtidos 24 resultados, conforme apresentado no Quadro 12 abaixo.

Quadro 12 - Resultado total de patentes encontrados na busca do INPI.

Busca	Total de Patentes no INPI
1	9
2	4
3	3
4	2
5	2
6	1
7	1
8	1
9	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Observando os dados acima, o maior número de patentes foi encontrado para a palavra-chave “surdo”. Como a expressão é pouco específica, todos os dispositivos e tecnologias associadas foram relacionadas a esse termo. No Quadro 13 abaixo, seguem as informações encontradas na base de dados com o respectivo número do pedido, a data de depósito e o título do pedido.

Quadro 13 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a palavra-chave “surdo”.

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
MU 9102364-5	28/01/2011	Estimulador tátil visual para surdos condutores de veículos	A61F 11/04
PI 1016265-8	29/11/2010	Dispositivo para monitoramento sonoro para surdos e deficientes auditivos	A61F 11/04
MU 9002092-8	27/08/2010	Estimulador tátil para surdos	G09B 1/04
PI 0601633-2	24/03/2006	Aparelho de telecomunicações e outras funções para surdos e ouvintes	G09B 1/00
PI 0201374-6	25/02/2002	Aperfeiçoamento em telefone para comunicação entre surdos e mudos ouvintes	H04M 1/23
PI 9904219-3	22/09/1999	Aparelho para comunicação entre cegos e surdos/mudos	G09B21/04
PI 9804073-1	14/08/1998	Aparelho despertador para surdos e mudos	G08B 5/00
PI 8803036-9	17/06/1988	Telefone para surdos e mudos-tsm.	H04M11/06
MU 6200136-1	01/02/1982	Jogos para discriminação auditiva entre os 06 pares mínimos de fonemas surdos e sonoros da língua portuguesa	A63F 9/14

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp> Acessado em: 20 jan. 2024

Na utilização da palavra-chave “Libras”, que é a nomenclatura utilizada para dar nome à língua de sinais do Brasil, foram encontrados 4 resultados, os quais satisfizeram os critérios da busca, conforme demonstrado no Quadro 14 a seguir.

Quadro 14 - Resultado da busca pedidos registro de patentes para a palavra-chave “Libras”.

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
PI 1001120-	27/04/2010	Sistema para geração de legenda em libras com intérprete em ambiente multimídia	H04N 21/85
PI 0904582-	11/02/2009	Sistema para automatização de geração de legenda em libras em programas de tv digital interativa	G06F 17/28
PI 0502931-	24/06/2005	Rybená: método e sistema de comunicação que utiliza texto, voz e libras para permitir acessibilidade aos portadores de necessidades especiais	G06K 9/00
PI 0002003-	10/04/2000	Agenda em libras	G06F 3/14

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em:
<<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>>
Acessado em: 20 jan. 2024.

O Quadro 15 apresenta os resultados obtidos nas buscas como termo “língua de sinais”, obtendo como resultado apenas 3 pedidos de patentes relacionados à temática desta pesquisa.

Quadro 15 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a palavra-chave.

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
BR1020200063847	30/03/2020	Sistema de inclusão digital com foco em acessibilidade em língua brasileira de sinais e operado por aplicativo de realidade aumentada	G06F 17/00
BR2020170275120	19/12/2017	Tradutor autônomo de língua de sinais para voz	G06F 3/01
PI 1104855-7	27/10/2011	Sistema e método para geração de conteúdo em língua de sinais apresentado por agente virtual tridimensional	G06F 17/00

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em:
<<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>> Acessado em: 20 jan. 2024.

Quanto às combinações dos termos “educação AND libras” e “tecnologia AND surdo”, foram obtidos 2 resultados em cada uma dessas combinações, conforme apresenta o Quadro 16 (a) e (b), respectivamente.

Quadro 16 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a combinação dos termos: (a) “educação

AND libras”; e (b) “tecnologia AND surdo”.

(a)

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
BR2020210136834	12/07/2021	Tabela periódica universal inclusiva e interativa	G09b 23/24
BR1020190283114	31/12/2019	Método para síntese concatenativa de língua de sinais para a geração de avatares sinalizadores tridimensionais realistas	G10L 21/06

(b)

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
MU 9100324-5	17/01/2011	Sinalizador de obstáculos	G08G 1/00
MU 8702512-4	28/08/2007	Sinalizador de obstáculos	H04H 20/62

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em:

<<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>> Acessado em: 20 jun. 2024

Por fim, os resultados das buscas de patentes com as combinações “educação AND surdo”, “educação AND língua de sinais”, “tradutor AND língua de sinais”, e “tradutor AND libras”, com apenas 1 resultado obtido em cada uma dessas combinações, conforme apresenta o Quadro 17 (a), (b), (c) e (d), respectivamente.

Observou-se que o mesmo pedido, indicado com o código BR1020190283114 com o título “Método para síntese concatenativa de língua de sinais para a geração de avatares sinalizadores tridimensionais realistas”, apareceu para a combinação de três termos: “educação AND libras”, “educação AND surdo”, “educação AND língua de sinais”. Outra patente, indicado com o código BR2020170275120 com o título “Tradutor autônomo de língua de sinais para voz” também apareceu para a combinação de dois termos: “língua de sinais” e “tradutor AND língua de sinais”.

Quadro 17 - Resultado da busca de pedidos de registro de patentes para a combinação dos termos: (a) “educação AND surdo”, (b) “educação AND língua de sinais”, (c) “tradutor AND língua de sinais”, e (d) “tradutor AND libras”.

(a) e (b)

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
BR1020190283114	31/12/2019	Método para síntese concatenativa de língua de sinais para a geração de avatares sinalizadores tridimensionais realistas	G10L 21/06

(c)

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
BR2020170275120	19/12/2017	Tradutor autônomo de língua de sinais para voz	G06F 3/01

(d)

PEDIDO	DEPÓSITO	TÍTULO	IPC
BR1020200063847	30/03/2020	Sistema gerador de inclusão digital com foco em acessibilidade em língua brasileira de sinais e operado por aplicativo de realidade aumentada	G06F 17/00

Fonte: INPI. Consulta à base de dados. Disponível em:
 <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>> Acessado em: 20 jun. 2024

A patente BR1020200063847 com o título “Sistema gerador de inclusão digital com foco em acessibilidade em língua brasileira de sinais e operado por aplicativo de realidade aumentada”, também surgiu de maneira duplicada, a qual apareceu para a combinação de dois termos: “língua de sinais” e “tradutor AND libras”.

Observando os resultados apresentados acima, que demonstram os pedidos de patentes para as palavras-chaves indicadas, constatou-se que a quantidade de pedidos solicitados no Brasil foi muito reduzida, totalizando apenas 20 pedidos de patentes que tratam de tecnologias assistivas para pessoas surdas.

Observa-se que o primeiro pedido de patente de tecnologia assistiva para surdos solicitado no Brasil data no ano de 1982, pedido de número MU 6200136-1. Após esse primeiro pedido, o pedido de registro de patente seguinte, para tecnologia assistiva para surdo, viria a ser solicitado apenas em 1988.

Por outro lado, o período que teve o maior número de solicitações de registros de patentes de tecnologias para pessoas surdas foi entre 2010 a 2011, com 3 pedidos solicitados em cada ano. Por fim, destaca-se que o último pedido de patente depositado foi em 2021, e desde então não houve mais solicitação de registro de patentes de tecnologia assistiva para pessoas surdas no INPI.

Dessa forma, fazendo uma comparação com o total de pedidos de registro de patentes diversas para o mesmo período, obteve-se o resultado mostrado na Quadro 18 a seguir. Segundo o Boletim Mensal de Propriedade Industrial do INPI, houve um total de 269.843 pedidos de patentes solicitadas no período de 2013 a 2021.

Quadro 18 - Total de patentes depositadas no INPI, patentes diversas X patentes para surdos no período de 2013 a 2021.

ANO	PATENTES	
	TOTAL do INPI	TOTAL para SURDOS

2013	34.050	0
2014	33.182	0
2015	33.043	0
2016	31.020	0
2017	28.667	1
2018	27.551	0
2019	28.318	1
2020	27.091	1
2021	26.921	1
TOTAL	269.843	4

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Para melhor visualização dos pedidos de patentes de tecnologia assistiva para pessoas surdas, e para efeitos de comparação com os pedidos de patentes diversos, considerando apenas o período de 2013 a 2021, houve um total de 269.843 pedidos de patentes diversas conforme demonstrado acima. Para pedidos de patentes de tecnologia assistiva para surdos, foram registrados apenas 4 pedidos: um em 2017, com o número do pedido BR 2020170275120 com o título “Tradutor autônomo de língua de sinais para voz”; um em 2019 com número do pedido BR1020190283114 e com o título “Método para síntese concatenativa de língua de sinais para a geração de avatares sinalizadores tridimensionais realistas”; um em 2020, com o número do pedido BR 1020200063847 com o título “Sistema gerador de inclusão digital com foco em acessibilidade em língua brasileira de sinais e operado por aplicativo de realidade aumentada”; e um em 2021, com o número do pedido BR2020210136834, com o título “Tabela periódica universal inclusiva e interativa”. Isso representa aproximadamente um percentual de 0,0015% do total de pedidos de patentes realizados no Brasil nesse período (2013 a 2021). Esses dados são relevantes, uma vez que refletem o desenvolvimento tecnológico voltado para a produção de tecnologias assistivas no país nos últimos 10 anos.

6.1.3 Prospecção Tecnológica Internacional

Utilizando a plataforma Questel Orbit Intelligence® e utilizando as seguintes palavras-chaves indicadas no Quadro 19, os resultados encontrados em títulos e resumos, foram um total de 132 depósitos, conforme apresentado no Quadro 19 abaixo.

Quadro 19 - Resultados encontrados na busca pelo Questel Orbit Intelligence®.

Busca	Total de Patentes
1	62

2	16
3	5
4	2
5	1
6	46

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A Figura 40, a seguir, apresenta os dados gerados pela ferramenta Questel Orbit Intelligence®, na qual foi possível analisar os conceitos mais recorrentes discutidos nas patentes encontradas, os quais são control (controle), computer technoogy (tecnologia informática) e telecommunications (telecomunicações) com 91, 67 e 18 achados respectivamente.

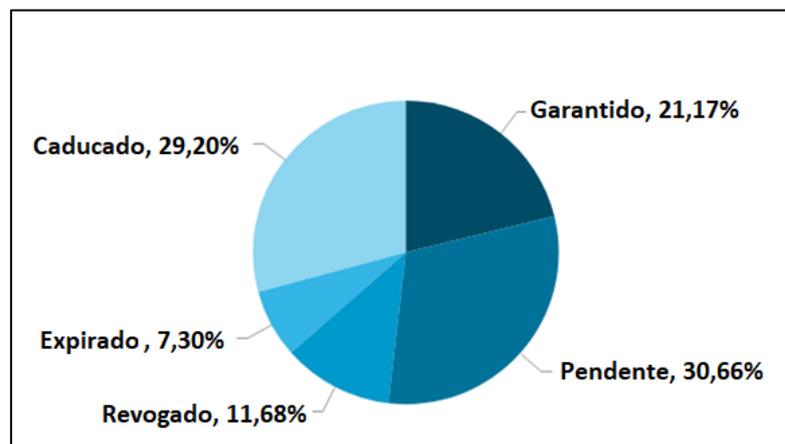
Figura 40 - Os conceitos mais abordados nos depósitos de patentes.



Fonte: Questel Orbit Intelligence®, 2024.

Com relação à situação legal das patentes estudadas (Gráfico 3), constatou-se que 29,20% das patentes já estavam caducadas e as patentes que não estavam em domínio público (concedidas e pendentes) representavam mais da metade das patentes, com 57,83% do total dos pedidos. Quanto às patentes revogadas e expiradas, observou-se que totalizavam apenas 11,68% e 7,30% dos pedidos, respectivamente.

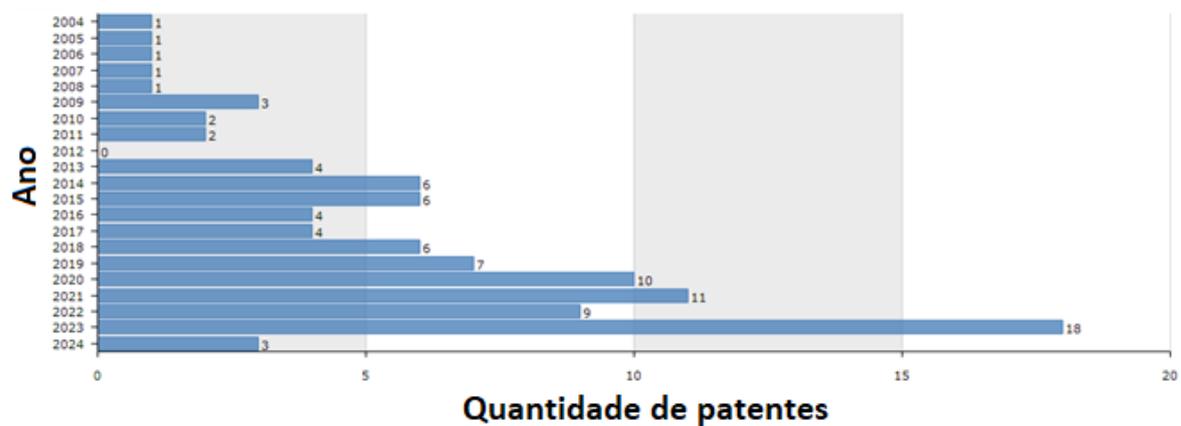
Gráfico 3 - Situação legal das patentes.



Fonte: adaptado da busca na ferramenta Questel Orbit Intelligence®, 2024.

No que se refere à quantidade de publicações de patentes nos últimos 10 anos, o Gráfico 4 mostra que no período de 2014 a 2024 apresenta-se 75,75% do total dos pedidos publicados, representando 100 solicitações de registros patentários, sendo que nesse período, apenas no ano de 2012 não houve pedido de registro de patentes. Observa-se que o ano de 2023 foi o que teve a maior quantidade de registros, com 18 publicações de patentes, seguido pelo ano de 2021 com 11 patentes, e 2020 com 10 publicações de patentes (Gráfico 4).

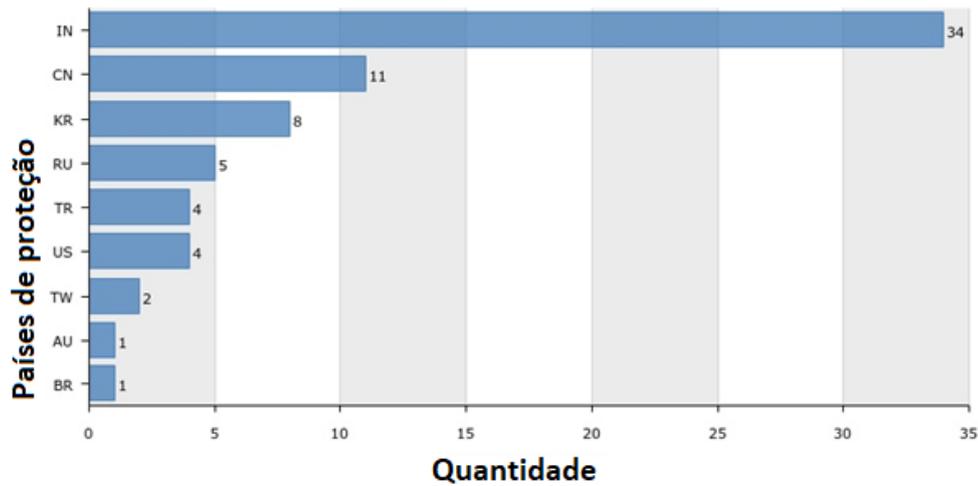
Gráfico 4 - Quantidade de Publicações de patentes nos últimos 10 anos.



Fonte: adaptado da busca na ferramenta Questel Orbit Intelligence®, 2024.

O Gráfico 5 a seguir apresenta a relação de países com publicações de solicitações de pedido de registro de patentes, tendo como destaque a Índia, com 34 pedidos, seguidos da China e Coreia do Sul com 11 e 8 publicações, respectivamente. Ao final, observa-se Taiwan, Austrália e Brasil com 1 publicação por cada país.

Gráfico 5 - Quantidade de Publicações de patentes por países.



Fonte: adaptado da busca na ferramenta Questel Orbit Intelligence®, 2024.

O Gráfico 6 apresenta os resultados com um quadro de tendências de publicações dos países indicados nos últimos 10 anos (período 2014 a 2024). A China e a Índia se destacam pela forte tendência de publicação de patentes relacionadas às tecnologias assistivas para surdos nos últimos anos, principalmente nos anos de 2021 a 2024.

Gráfico 6 - Publicações de patentes por países divididas por ano de publicação.



Fonte: adaptada da busca na ferramenta Questel Orbit Intelligence®, 2024.

Esse dado mostra a tendência apresentada pelos países asiáticos em estimularem o desenvolvimento de tecnologias e dispositivos voltados para a comunidade surda nos últimos 10 anos. Um trabalho publicado em 2018 pela PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda (PwC, 2018) já apontava que as empresas de manufatura da Ásia já dominavam os investimentos em transformação digital, ultrapassando a Europa e a América em termos de implementação de

tecnologias de ponta em suas operações.

Considerando que países como a China e a Índia avançam em um ritmo muito mais rápido em termos de tecnologias digitais, os dados encontrados convergem para explicar por qual razão esses países também estão na vanguarda no desenvolvimento de tecnologias assistivas para a comunidade surda, uma vez que também apresentam grande maturidade nos seus parques tecnológicos, superando assim seus concorrentes ocidentais.

6.1.4 Análise da Prospecção Tecnológica

Por meio dos estudos prospectivos sobre tecnologia assistiva para estudantes surdos, constatou-se que a produção tecnológica brasileira a respeito dessas tecnologias é muito reduzida se comparada às demais produções patentária internacional, como no caso da Índia e China, por exemplo.

A quantidade de programas de computadores e patentes assistivas para surdos poderia ser maior, pois com o avanço das tecnologias e o desenvolvimento da internet ampliou-se o acesso das pessoas a diversas ferramentas tecnológicas como *smartphones*, por exemplo, aumentando a necessidade de desenvolvimento de aplicações diversas para tarefas repetitivas para pessoas com deficiências auditivas e Surdos .

Destaca-se que essas são as produções tecnológicas para estudantes surdos produzidas com solicitações oficiais de pedidos da propriedade intelectual no INPI, havendo a possibilidade de existirem outros programas de computadores, aplicativos e até mesmo invenções patentárias no mercado e que ainda não solicitaram formalmente o pedido de registro junto ao INPI.

Dessa forma, portanto, é possível realizar um estudo acerca dessas tecnologias que existem e que ainda não foram solicitados registros oficiais. Isso poderá ter um aumento dos números de alternativas acerca das produções tecnológicas desta temática, podendo ser ainda maior, permitindo um estudo e análise mais precisos sobre a realidade de tecnologias assistivas para pessoas surdas no Brasil.

6.2 Produto Tecnológico: o Aplicativo TekLibras

6.2.1 Desenvolvimento do Aplicativo

O resultado desta pesquisa possibilitou a criação e desenvolvimento do aplicativo TekLibras, que poderá ser acessado por meio das lojas oficiais, inicialmente *PlayStore* e

posteriormente *AppleStore*.

A plataforma Tek Libras tem por objetivo disponibilizar notícias de seleções públicas realizadas no Brasil, como concursos públicos diversos, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), vestibulares, Exame da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) e outras seleções, bem como seus respectivos editais de seleção publicados, e cem por cento traduzido para Libras; incluindo as palavras, números e botões existentes no aplicativo, configurando-se como o primeiro aplicativo com uma interface dedicada e traduzida totalmente para LIBRAS, conforme se observou nas análises de aplicativos no mercado e das prospecções tecnológicas de patentes e programas de computadores.

A plataforma também terá uma estrutura que poderá disponibilizar cursos, em vídeo aulas (LIBRAS) para que pessoas surdas possam se preparar para essas seleções públicas. Serão disponibilizados cursos exclusivamente em LIBRAS para estudantes com essas limitações. Será uma plataforma na qual o próprio usuário surdo poderá acessar, de forma simples e ágil, todas as opções e recursos do aplicativo sem necessidade de auxílio de outras pessoas, dando-lhe mais autonomia.

O desenvolvimento do aplicativo utilizou ferramentas que facilitassem sua criação, alteração e futuras atualizações de maneira mais rápida e prática. A primeira etapa do desenvolvimento foi a criação do esboço no *Microsoft Paint* e *Canva*.

Após isso, passou-se à construção do *front-end* na plataforma *FlutterFlow*, pois possui uma estrutura simples e ágil para eventuais modificações. A utilização dessa plataforma foi fundamental para a criação e desenvolvimento do aplicativo, pois facilitou o desenvolvimento das telas de forma simples, mas que não perdesse a robustez. O passo seguinte foi a estruturação do banco de dados no *Firebase*, da empresa Google, e *back-end* feito no próprio *Flutterflow*.

6.2.2 Requisitos de Funcionalidade do Aplicativo

Concluída a fase de escolha da tecnologia a ser utilizada para desenvolver o aplicativo, realizou-se sua estruturação, iniciando-se pela definição dos requisitos funcionais do sistema (Quadro 20). A definição dos requisitos funcionais são pontos desafiadores e fundamentais do processo de desenvolvimento do sistema, que é essencial para a sua estruturação (Sommerville, 2011).

Quadro 20 - Requisitos funcionais do sistema.

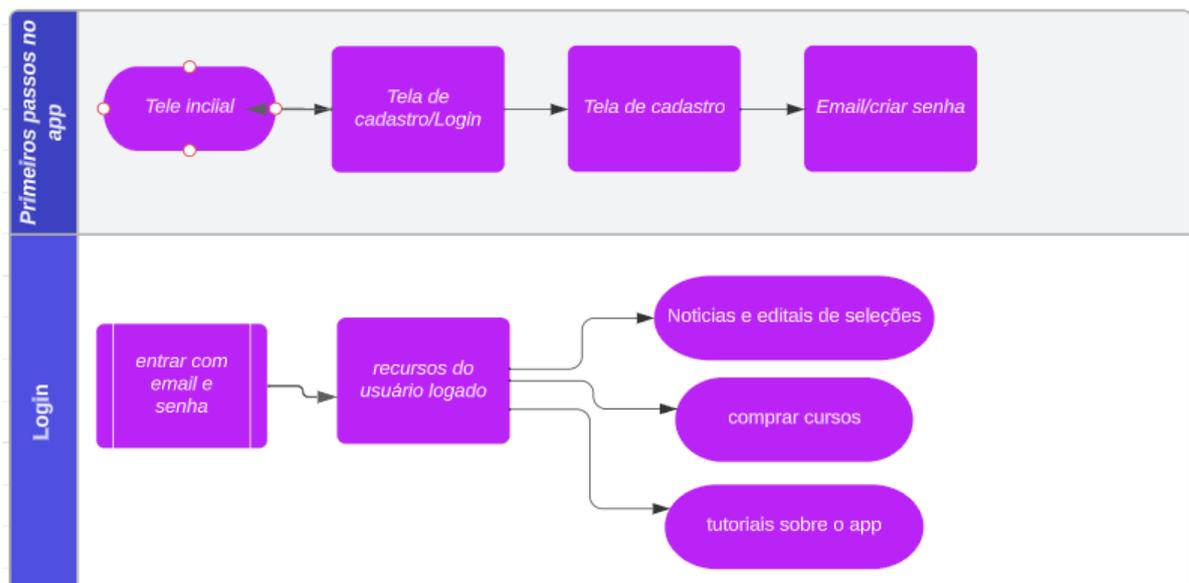
Código	Nome	Descrição
--------	------	-----------

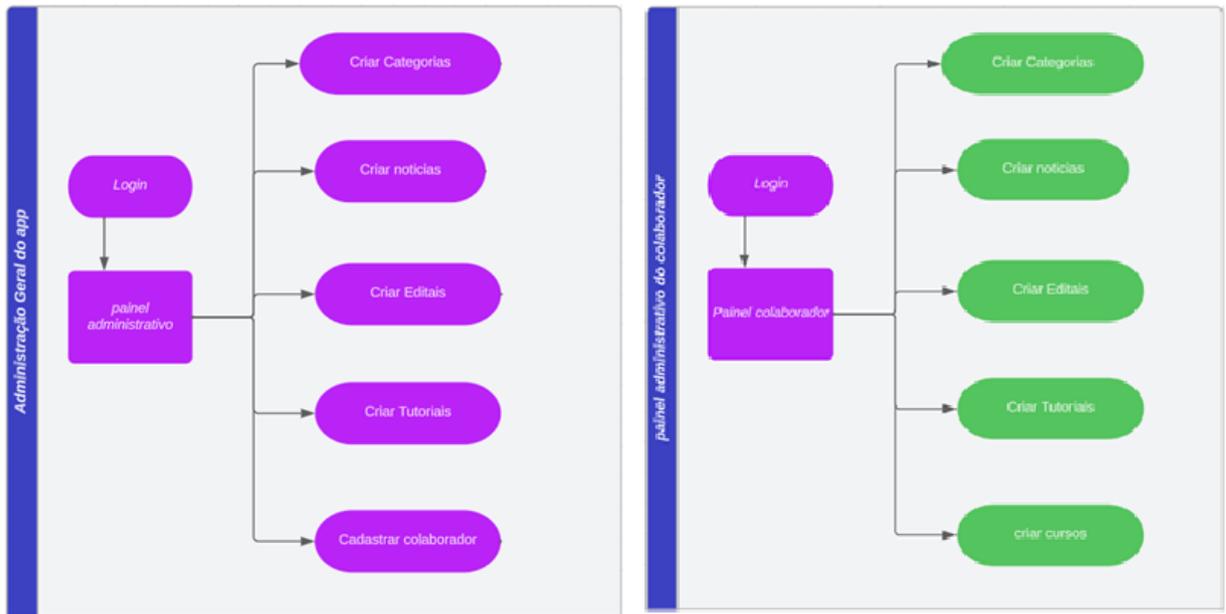
RF01	Notícias	Possibilita o usuário ver notícias sobre seleções públicas diversas (concursos públicos, vestibulares etc.) em LIBRAS.
RF02	Cursos	Possibilita o usuário ver categorias de cursos, e depois escolher cursos conforme suas necessidades.
RF03	Editais	Possibilidade de ver editais de seleções públicas em LIBRAS e favoritá-los em sua área.
RF04	Tutoriais	Local onde o usuário poderá ter acesso a diversos vídeos explicativo em LIBRAS sobre como manuserar o aplicativo.
RF05	Área do usuário	Área na qual o usuário terá acesso aos cursos matriculados, notícias e editais favoritados
RF06	Botão favoritar	Possibilidade de favoritar, notícias e editais na área do usuário.

Fonte: Elaboração própria (2023)

Além de se compreender os requisitos funcionais do sistema, é necessário se conhecer o fluxo de navegação do aplicativo (Figura 41) que foi criado por meio da plataforma *online Lucid.app*, com a finalidade de demonstrar mais detalhes acerca dos caminhos que podem ser percorridos na utilização do sistema.

Figura 41 - Fluxo de navegação do sistema TekLibras





Fonte: elaboração própria (2024)

O fluxograma é estruturado basicamente de primeiras telas, na qual o usuário tem acesso a instruções iniciais (em LIBRAS) de como se cadastrar no aplicativo. Após isso, a próxima tela é a de cadastro, na qual o usuário adiciona apenas o email e cria uma senha com um terceiro campo para confirmá-la. Já dentro do aplicativo, o usuário encontrará opções de notícias, editais, cursos em sua área, onde serão salvos seus cursos, notícias e editais favoritos.

Na parte de administração geral, terá a tela de “administrador geral”, acessando pela mesma área do usuário. No entanto, por ter permissões diferentes, abre-se um local diverso do usuário, no qual o administrador geral poderá criar categorias, criar notícias, criar editais e adicionar colaboradores. Além dessas permissões, poderá editar e excluir as referidas opções.

Por fim, o último bloco do fluxograma apresenta o painel do colaborador, que após adicionado pelo administrador geral, poderá acessar seu painel, e da mesma forma que o administrador geral, acessará pelo mesmo local. Porém, após logar, entrará numa área específica, diferente do usuário final e do administrador geral.

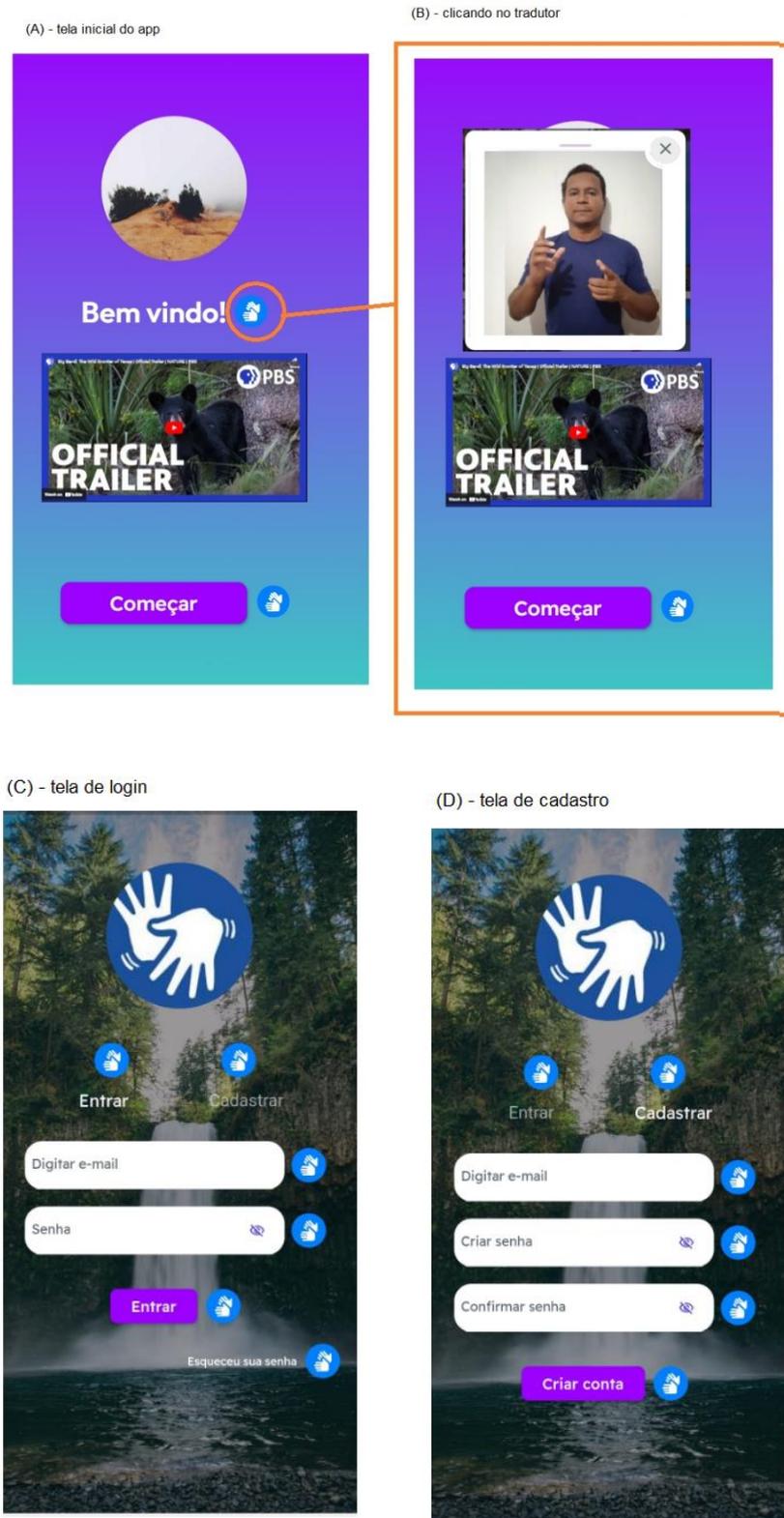
6.2.3 Apresentação do Aplicativo

As primeiras telas do aplicativo TekLibras contém um pequeno vídeo explicando, de forma resumida, o que é a plataforma e como ela poderá ajudar o estudante surdo no seu processo de preparação para seleções públicas, dando, assim, as boas vindas aos usuários.

Após essa tela, abre-se a tela de login/cadastro, na qual o usuário poderá entrar, caso já

tenha cadastrado ou se cadastrar, solicitando-se apenas o email e a criação e confirmação de uma senha, conforme a Figura 42 a seguir.

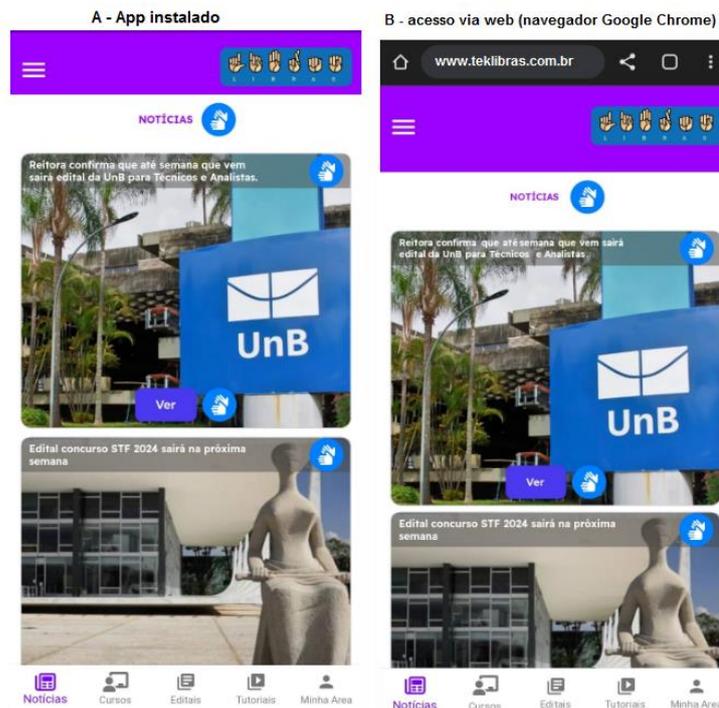
Figura 42 - Primeiras telas do aplicativo TekLibras.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

A Figura 43 apresenta as principais telas do aplicativo TekLibras, sendo tela inicial do sistema acessado via aplicativo instalado (A) e via navegador Google Chrome com o conceito de responsividade no *smartphone* (B).

Figura 43 - Telas iniciais do aplicativo Tek Libras acessado via *smartphone* (aplicativo instalado e navegador web).

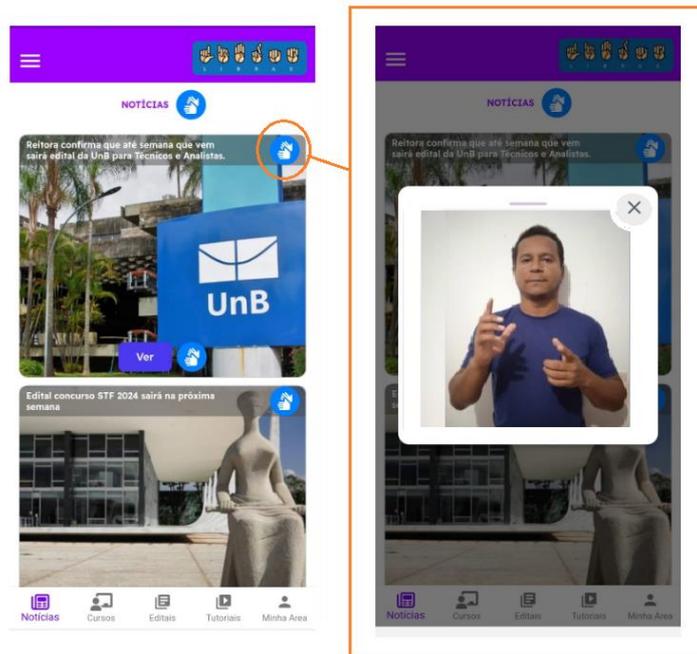


Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Ao observar as telas acima (Figura 43), é possível verificar um ícone com duas mãos dentro de um círculo azul. Esse símbolo é o tradutor do texto alfanumérico (ou seja, é um conjunto de caracteres alfabéticos e numéricos) que aparece no aplicativo, para LIBRAS (vídeo).

Isso se deve ao fato de que muitas pessoas surdas não conhecem os textos e/ou números da língua oral. Assim, todas as letras e números que aparecem no aplicativo são traduzidos para LIBRAS por meio do clique neste botão. Ao se clicar no botão tradutor, aparecerá um vídeo flutuante com a tradução em LIBRAS do texto ou do número em tela, conforme apresentado pela Figura 44 a seguir.

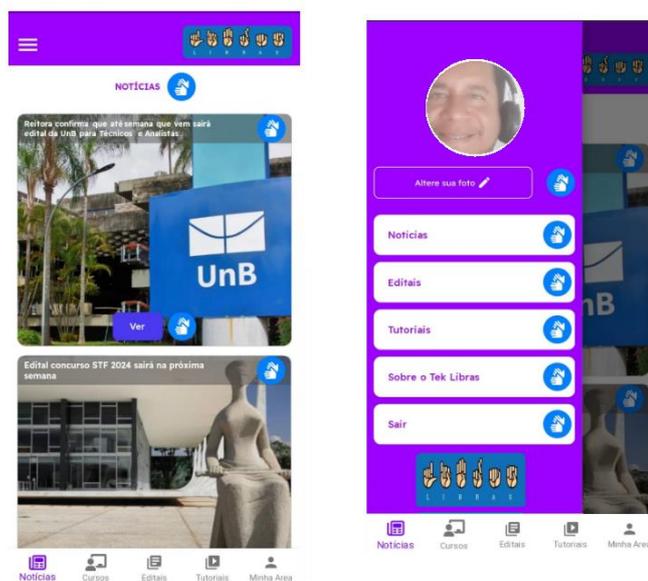
Figura 44 - Botão tradutor de textos e números do TekLibras.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Na tela inicial do aplicativo é possível encontrar os menus de navegação na parte superior e inferior (Figura 45). Na parte inferior do aplicativo, tem-se o menu de navegação principal do aplicativo contendo as opções Notícias, Cursos, Editais, Tutoriais e Minha área.

Figura 45 - Principais telas do aplicativo TekLibras

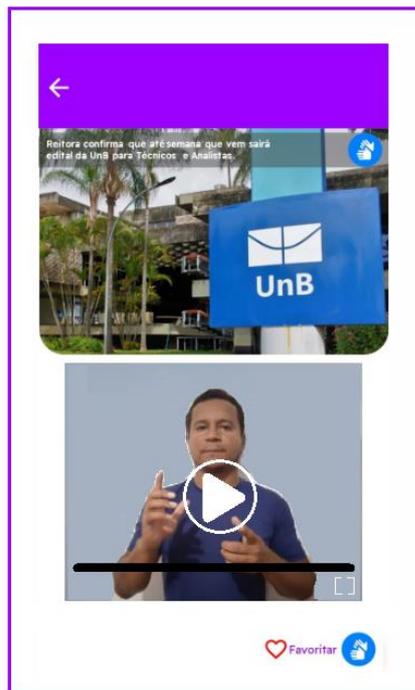


Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Já na parte superior, tem-se o menu com três tracinhos horizontais, chamado de menu “hamburger” (Figura 45). Esse menu contém a foto do usuário e a opção para alterar, as opções Notícias, Editais e Tutoriais. Essas três opções são as mesmas do menu inferior de navegação principal, servindo apenas como atalho. Além disso, contém também uma opção na qual se pode ter mais informações a respeito da plataforma intitulada “sobre o TekLibras”. Por fim, a opção de sair do aplicativo, fazendo o *logout* (Figura 45).

Os principais os botões do menu inferior do aplicativo (Notícias, Cursos, Editais, Tutoriais e Minha Área) podem ser visualizados mais detalhadamente. Inicialmente, temos o botão Notícias. Ao se clicar no botão “ver”, abre-se uma nova tela (Figura 46) com a imagem e um vídeo da notícia em si apresentada em LIBRAS, que poderá ser favoritada, caso o usuário queira salvar na sua área (Minha Área).

Figura 46 - Tela da opção Notícia do aplicativo TekLibras.

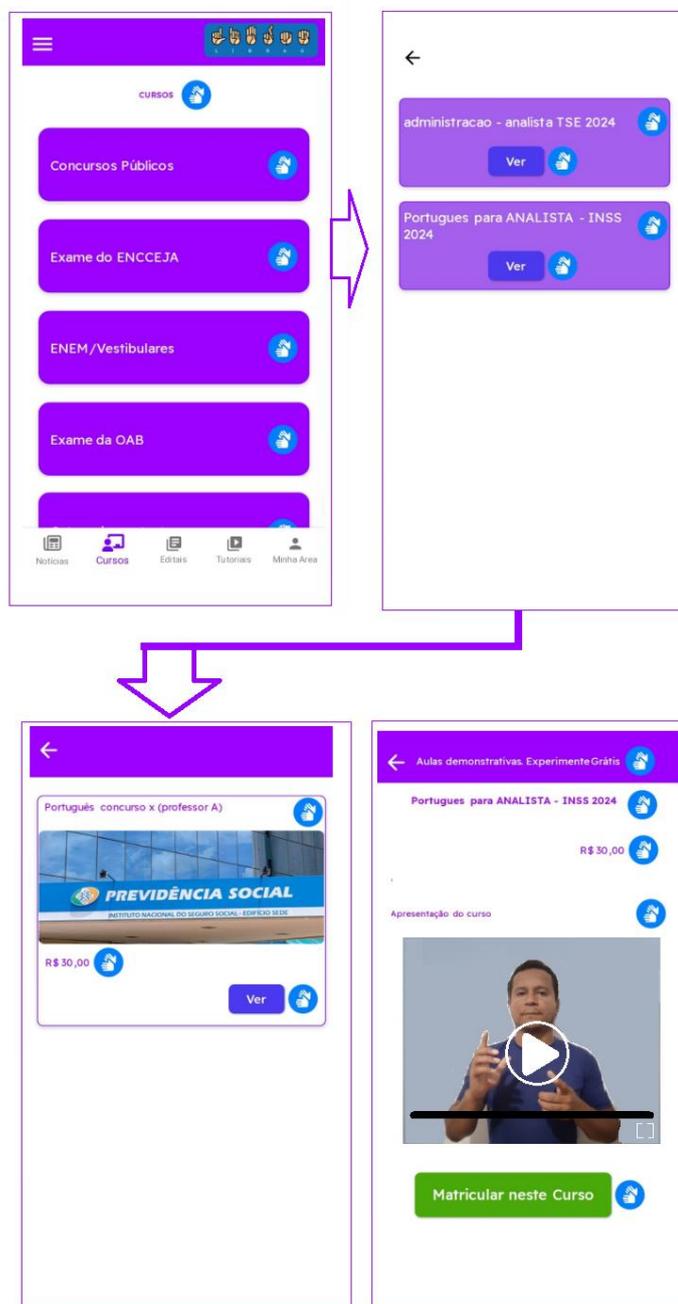


Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023).

O próximo botão é o de “Curso” no qual o estudante poderá ver as categorias cadastradas como concursos públicos, ENEM, vestibulares dentre outros, e escolher a de sua preferência.

Ao escolher um curso, ele terá acesso ao valor, botão para se matricular no curso (que também possui um botão tradutor) e uma aula demonstrativa já liberada que poderá experimentar gratuitamente antes de efetuar a compra, conforme a Figura 47 a seguir.

Figura 47 - Tela da opção Cursos do aplicativo TekLibras.

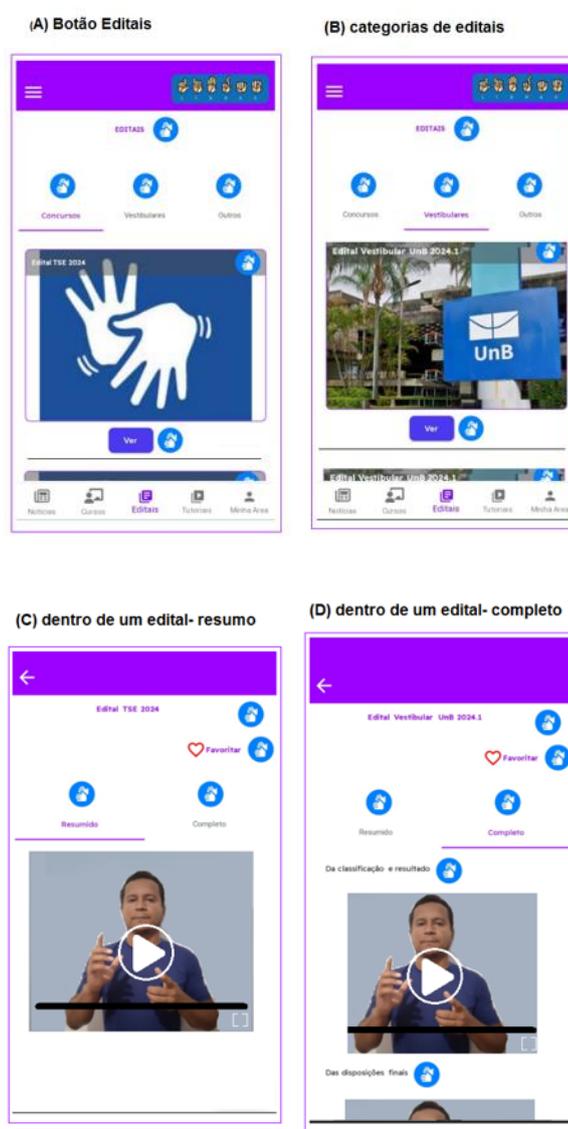


Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023).

Quanto à opção “Editais (A)”, o usuário encontrará editais de seleções públicas em LIBRAS, bastando apenas rolar para cima para ver os editais disponíveis, e também rolar para o lado (esquerda-direita) para escolher dentre as três opções de categorias disponíveis, que são concursos públicos, vestibulares (incluindo ENEM), e outros. Esse terá diversos editais por ser uma categoria que abrange bem menos opções de editais se comparado às duas anteriores.

Além disso, também poderá favoritar em sua área (Minha Área) para acessar sempre que houver necessidade, facilitando assim o acesso ao documento, já que não precisará pesquisar novamente na lista de editais publicados. A Figura 48 apresenta as principais telas dessa opção. Ao se clicar no edital, o usuário terá a opção de acessar o edital resumido, com um vídeo apresentando as principais informações do edital (C), e acessar o edital completo com vídeos divididos em tópicos (D), conforme a Figura 48.

Figura 48 - Telas da opção Editais do aplicativo TekLibras .



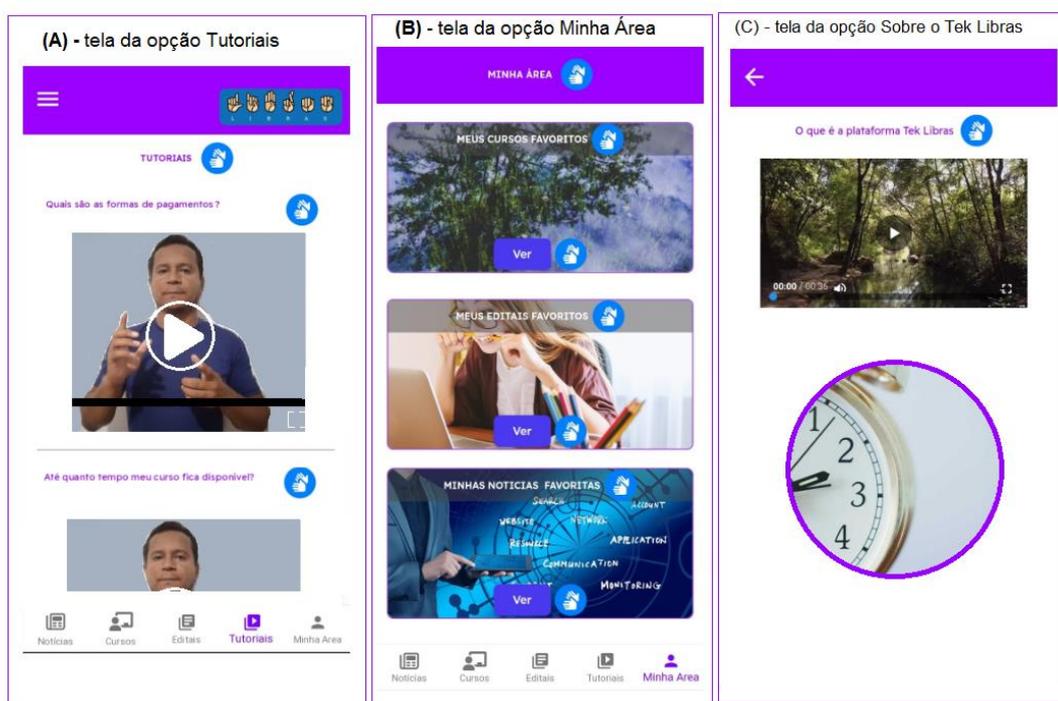
Fonte: Desenvolvido pelo Autor (2023).

A Figura 49 apresenta os botões “Tutoriais” (A), onde o usuário encontrará vídeos explicando como manusear o aplicativo. Esses são vídeos com instruções básicas em LIBRAS,

e também o botão “Minha Área” (B), lugar onde o usuário terá acesso aos seus cursos matriculados, notícias e editais favoritos, objetivando ao rápido e simples acesso aos seus materiais de estudos e leituras.

Por último, acessado o menu “hamburger” no canto superior direito do aplicativo, o usuário terá as mesmas opções anteriormente detalhadas, além das opções de “Sair” do aplicativo e a opção “Sobre o TekLibras”. Essa última opção terá um vídeo explicando, em LIBRAS, o que é a plataforma TekLibras, e uma imagem contendo a marca TekLibras (C).

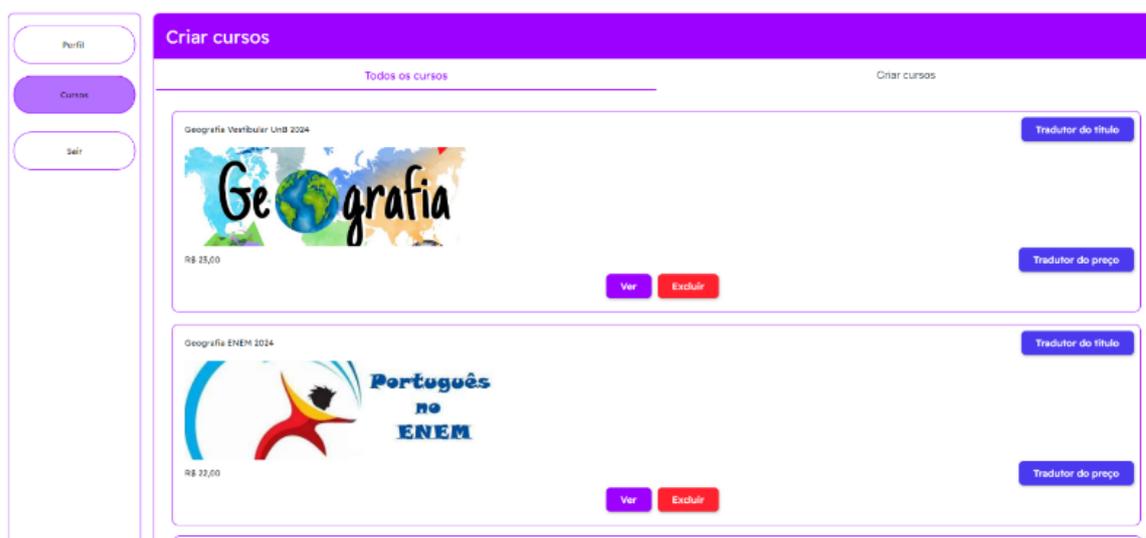
Figura 49 - Telas das opções Tutoriais, Minha Área e Sobre o TekLibras.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

6.2.4 Apresentação do Painel Administrativo Geral e do Painel do Professor

A Figura 50 a seguir, apresenta o painel administrativo geral da plataforma TekLibras, o que poderá ser acessado diretamente no navegador web. Esse painel contém as opções “Perfil”, “Notícias”, “Editais”, “Categorias de Cursos”, “Professores”, “Tutoriais” e “Sair”. Nesse espaço, poderá ser adicionado um novo colaborador; ser cadastrada uma nova notícia ou edital; ou criada uma nova categoria, caso seja preciso, além da possibilidade de se cadastrar professores à plataforma.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2023)

Por fim, os painéis administrativos geral e do professor têm as opções de “editar” e “excluir” o conteúdo que foi adicionado de acordo com as permissões de acesso cadastradas. Dessa forma, cada professor ou colaborador terá acesso somente aos menus de acordo com seu perfil, podendo acessar o painel com seu login e senha no link diretamente no navegador web.

6.3 Diferencial do aplicativo Tek Libras em relação aos demais aplicativos investigados

Todos os aplicativos investigados nesta pesquisa têm suas finalidades, sendo diversos os objetivos trazidos em suas diferentes concepções. O Quadro 21 abaixo apresenta o que faz e qual são os diferenciais que esses aplicativos trazem para a comunidade surda.

Quadro 21 - Modelo de atuação e o diferencial de cada aplicativo.

Aplicativo	Atuação	Diferencial
Rybená	É um tradutor automático para língua de sinais	<ul style="list-style-type: none"> - É gratuito. - Traduz textos do português para Libras. - Conversão de textos do português em voz (português, inglês ou espanhol). - Utiliza avatar virtual. - Formato para computador e mobile.
VLibras	É um tradutor automático para língua de sinais	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuito. - Traduz textos, áudios e vídeos do português para língua de sinais. - Possui avatar.

		- Formato computador e mobile.
Hand Talk	É um tradutor automático para língua de sinais	<ul style="list-style-type: none"> - Versão gratuita e paga. - Único que traduz textos, áudios de libras e ASL. - Formato computador e modile. - Possui avatar virtual. - Traduz textos escritos em imagens para língua de sinais.
Libreria News	Tradutor de notícias diversas para língua brasileira de sinais	<ul style="list-style-type: none"> - Única plataforma que traduz as mais variadas notícias do Brasil e do mundo para língua brasileira de sinais. - A tradução ocorre por meio de intérpretes humanos, em vídeos gravados.
StorySign	Traduz livros físico em língua escrita para línguas de sinais	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuito. - Traduz textos de livros físicos do catálogo previamente cadastrados para línguas de sinais. - 15 idiomas diferentes, incluído português. - Possui avatar virtual, uma criança.
TekLibras	Plataforma de notícias, cultura e materiais educacionais diversos para seleções públicas e outros conteúdos, voltados exclusivamente para estudantes surdos	<ul style="list-style-type: none"> - Versão gratuita e paga. - Notícias culturais diversas e principalmente de seleções públicas (concursos públicos, vestibulares, Exame Nacional do Ensino Médio-ENEM, etc) traduzidos para libras por meio de intérpretes humanos, em vídeos gravados. - Tradução de editais de seleções públicas para LIBRAS. - Contém cursos preparatórios para seleções públicas exclusivamente em LIBRAS, com intérpretes humanos. - Único aplicativo 100% traduzido para LIBRAS (palavras, textos, números, botões e menus do app) - Formato para computador e aplicativo móvel. - Única plataforma do mercado voltado exclusivamente para cursos adaptados para língua de sinais para seleções públicas e que é totalmente em LIBRAS.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Os aplicativos Falibras e TLibras eram projetos que deram início ao desenvolvimento

de plataformas voltados para pessoas surdas, pioneiros, mas foram descontinuados. Já os aplicativos Rybená, e VLibras ainda existem atualmente. O Libraria é um aplicativo voltado para notícias direcionado a pessoas surdas, dos mais variados tipos. O Hand Talk, assim como o Rybená e VLibras se autointitulam tradutores automáticos, onde o usuário adiciona uma palavra ou um texto, seja escrito ou em áudio, e o aplicativo traduz para LIBRAS. O Hand Talk é o único que possui a opção onde o usuário pode escolher entre duas línguas de sinais, a LIBRAS do Brasil e a ASL dos Estados Unidos da América. Além disso, esse aplicativo é o único dos investigados que, atualmente, tem a opção de tradução de textos escritos, podendo o usuário tirar uma foto ou enviar um arquivo. Cabe destacar que o aplicativo Hand Talk tem a versão gratuita e a versão paga.

Por fim, o aplicativo StorySign, que se autodenomina tradutor automático de livros infantis para língua de sinais. A vantagem desse aplicativo é que ele engloba diversos livros em diversos idiomas para sua tradução para língua de sinais, no entanto, somente livros que estejam catalogados em seu banco de dados.

O aplicativo TekLibras não é um aplicativo com a mesma finalidade dos anteriores. É um aplicativo voltado para disponibilização de conteúdos preparatórios e notícias para seleções públicas traduzidos exclusivamente para LIBRAS. É o único aplicativo no mercado no qual todas as palavras, números botões e menus são traduzidos para língua de sinais, pois os demais aplicativos investigados, apesar de serem produzidos para o surdo, possuem uma interface com língua natural (escrita) sem se preocuparem se o surdo identifica ou sabe ler aquele conteúdo escrito. Além disso, é o único aplicativo cuja finalidade central é a disponibilização de conteúdos educacionais preparatórios para seleções e seus respectivos editais e notícias, pois os demais aplicativos estudados nesta pesquisa, são apenas tradutores de palavras ou textos para língua de sinais.

Dessa forma, é uma tecnologia que atualmente não tem similar (plataforma dedicada exclusivamente a disponibilizar cursos de preparação, editais e notícias e ter uma interface totalmente traduzida para LIBRAS) no mercado e, por isso, apresenta alto grau inovativo, visto que possibilitará resolver uma demanda dos estudantes surdos que atualmente não foi resolvida.

7 CONCLUSÕES

A partir da prospecção tecnológica realizada nos bases de dados, observou-se que a China detém a maior participação no registro de patentes, representando mais da metade das patentes solicitadas no mundo.

Por se tratar de patentes direcionadas à inclusão de estudantes surdos, é relevante ressaltar que, com essa prospecção, há uma escassez de trabalhos sobre a temática abordada no Brasil, dando a possibilidade de serem realizados novos estudos no futuro tendo em vista o elevado crescimento de pessoas que se tornarão surdas até 2050 previstos pela OMS.

Outra conclusão, é que, embora o mundo venha passando por transformações com o avanço do desenvolvimento tecnológico, o número de tecnologias assistivas para surdos, apesar de apresentar uma tendência de crescimento no mundo, ainda é muito incipiente no Brasil, principalmente se comparado a países como China, Índia e Rússia. Esse fato evidencia a necessidade de maiores investimentos nessa área gerando uma preocupação, visto que a evolução dessas tecnologias assistivas é inversamente proporcional ao crescente número de pessoas surdas no Brasil e no mundo.

Por fim, é preciso ressaltar que, além de políticas públicas para promover incentivos tecnológicos voltados para acessibilidade de estudantes surdos, é fundamental fomentar a produção e registro de patentes que envolvam essas tecnologias para esses estudantes por empresas e instituições públicas de pesquisas.

Pode-se considerar que o resultado final dessa pesquisa, com o desenvolvimento e registro da nova tecnologia assistiva TekLibras, foi de grande relevância para a sociedade, pois foram gerados novos conhecimentos que poderão contribuir, não apenas para a comunidade científica, mas principalmente para comunidade surda. Como consequência, serão aumentadas as chances de competição e oportunidades dessas pessoas, em conseguir uma vaga pleiteada em seleções e concursos públicos para alcançar uma boa colocação no mercado de trabalho, de forma mais autônoma e fácil, uma vez que a produção desses conteúdos no Brasil está voltada quase que exclusivamente para os ouvintes.

Com essa nova ferramenta, os estudantes surdos terão uma alternativa a mais para desenvolver suas atividades educacionais, contribuindo acima de tudo para a superação de barreiras de limitação física, sensorial, social e digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA). **Site da ABED**, 2023. Associação científica sem fins lucrativos para o desenvolvimento da educação aberta, flexível e a distância. Disponível em: <https://www.abed.org.br/site/pt/>. Acesso em: 04 fev. de 2023.

ALMEIDA, Catia Candida; GRACIO, Maria Claudia Cabrini. Produção científica brasileira sobre o indicador “Fator de Impacto”: um estudo nas bases SciELO, Scopus e Web of Science. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, [S. l.], v. 24, n. 54, p. 62–77, 2019. DOI: 10.5007/1518-2924.2019v24n54p62. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2019v24n54p62>. Acesso em: 22 ago. 2024.

ANDREIS-WITKOSKI, Silvia. Problematizando o uso do aplicativo de tradução Hand Talk no ensino da Libras no Ensino Superior. *Educação, Ciência e Cultura*, v. 25, n. 3, p. 81-89, 2020.

BATTISON, Robbin. “Phonological Deletion in American Sign Language”. *Sign Language Studies* 5, pp. 1–19, 1974.

BRASIL. **Decreto-lei n.5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a lei n.10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da lei n.10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília: Diário Oficial da União. Acesso 10 ago. 2023.

BRESSAN, R. T., & SILVEIRA JR., P. M. da. (2011). Avatares em jogo: interfaces, processos e experiências. *Logos*, 18(1). <https://doi.org/10.12957/logos.2011.1229>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/1229> acesso em: 2 de out 2023.

BRASIL, **Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em: 08 fev. de 2023

BRASIL, **Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 08 fev. de 2023.

BRASIL, lei nº 7.646, de 18 de dezembro de 1987, dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização no País e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7646imprensa.htm Acesso em: 21 jul. 2024.

BRAGG, Danielle et al. Sign language recognition, generation, and translation: An interdisciplinary perspective. In: *Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*. 2019. p. 16-31.

BRITO, G. da S.; COSTA, M. L. F. **Apresentação - Cultura digital e educação: desafios e possibilidades.** Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/76482>. Acesso: 07 fev. 2023.

CASTRO, G.G. et al. Inclusão de alunos com deficiências em escolas da rede estadual: acessibilidade e adaptações estruturais. *Revista Educação Especial*, v. 31, n. 60, p. 93-105, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3131/313154906009/313154906009.pdf> Acessado em: 10 julho 2024.

COOK, A.M. & HUSSEY, S. M. (1995) *Assistive Technologies: Principles and Practices*. St. Louis, Missouri. Mosby - Year Book, Inc

COSTA, D. da; SILVA, G. J. C.; ASSUNÇÃO, M. A. de. **Scopus vs. Web of Science: uma avaliação comparativa das principais bases de dados para a pesquisa acadêmica.** *Cadernos do FNDE*, [S. l.], v. 4, n. 09, p. e0982, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10777653. Disponível em: <https://webservice.fnde.gov.br/publicacoes/index.php/cadernosFNDE/article/view/82>. Acesso em: 22 ago. 2024.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**, 1994, Salamanca-Espanha. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso: 08 fev. 2023.

DICIONÁRIO LIBRAS. **Site INES**, 2023. Dicionário da Língua Brasileira de Sinais. Disponível em: <https://www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/>. Acesso em: 08 fev. de 2023.

EPSTEIN, Marc J.; DAVILA, Tony; SHELTON, Robert D. **As regras da inovação. Como gerenciar, como medir e como lucrar.** Local: Techbooks, 2006. p. 58-59

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** São Paulo: Saraiva, 2001

FERRARI, M. A. L. D.; SEKKEL, M. C. Educação inclusiva no ensino superior: um novo desafio. *Psicologia: Ciência e Profissão*, [s.l.], v. 27, n. 4, p.636-647, dez. 2007

FRANÇA, R.O. **Patente como fonte de informação tecnológica.** *Perspect. Cienc. Inf. Belo Horizonte*, v. 2, n. 2, p. 235, jul/dez 1997. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/download/23241/18796/>. Acesso em: 10 ago. 2023

GALASSO, Bruno José Betti et al. Processo de produção de materiais didáticos bilíngues do Instituto Nacional de Educação de Surdos. **Revista brasileira de educação especial**, v. 24, p.

59-72, 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 5.ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. Educação Especial, formação de professores e o uso das tecnologias de informação e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusiva. *In*: GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao (org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, p.11-23

GITAHY, Yuri. **O que é uma startup?** Disponível em: <https://exame.com/pme/o-que-e-uma-startup/>. Acesso em: 07 fev. 2023.

GROS, Begoña; GARCÍA-PEÑALVO, Francisco J. Tendências futuras nas estratégias de design e recursos tecnológicos do e-learning. Em: **Aprendizagem, design e tecnologia: um compêndio internacional de teoria, pesquisa, prática e política**. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 345-367. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-17461-7_67 Acessado em: 19 agos. 2024.

HAND TALK. **Site Hand Talk**, 2023. Torne o site da sua empresa acessível em Libras com hand talk plugin. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br>. Acesso em: 20 ago. de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO LOCOMOTIVA. 2019. País tem 10,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva. Disponível em: <https://ilocomotiva.com.br/clipping/agencia-brasil-pais-tem-107-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-auditiva-diz-estudo/> Acesso em: 30 out. 2023

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. INPI. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br> Acessado em: 20 jul. 2024.

ISMAILOVICH, Toshpulatov Rakhimjon. CURRENT ISSUE OF DISTANCE LEARNING. **INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036**, v. 11, n. 09, p. 152-155, 2022. Disponível em: <https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR/article/view/1247>. Acesso em: 20 ago. 2024.

LANE, H. (2008). Do deaf people have a disability? Em H-Dirksen L. Bauman (Org.), Open your eyes: Deaf studies talking (pp. 277-292). Minneapolis: University of Minnesota

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMOS, Cristina. **Inovação na era do conhecimento**. In: LASTRES, Helena; ALBAGLI, Sarita. Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus Ltda 1999.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa: (desdobramentos). Caxias do Sul: EDUCS, 2003.

LIDDELL, Scott K. American Sign Language Syntax. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2021.

LIDDEL, S. K. Nonmanual signals and relative clauses in american Sign Language. In: P.Siple, P. (Ed.). Understanding language through sing language research. New Yourk: academic Press, p. 59-90. 1978

LIMA, J. As.; RUZENE, D.S.; SILVA, D. P. **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUA FUNÇÃO SOCIAL**. VII SIMPRO. São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7831/2/InovacaoTecnologicaFuncaoSocial.pdf>. Acesso: 27 de setembro de 2022.

LLO YD, L. L.; KAPLAN, H. Audiometric interpretation: a manual o basic audiometry. University Park Press: Baltimore; 1978. p. 16-7, 94.

LU, Y. C.; MATUI, N.; GRACIOSO, L. **Definição da inovação no âmbito da pesquisa brasileira: uma análise semântica**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 17, p. e019023, 2019. DOI: 10.20396/rdbci.v17i0.8654703. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8654703>. Acesso em: 28 set. 2022.

MADRUGA, Sidney. **Pessoas com deficiência e direitos humanos: ótica da diferença e ações afirmativas**. São Paulo. Saraiva, 2013.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da Pesquisa em Educação - Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas**. Edições 70, 2021.

MAZZOTTA, Marcos. **Educação especial no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2017.

MINAYO, M. C. S. et al. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

NEVES, Isa. Competência digital. In: MILL, Daniel. Dicionário crítico de Educação e tecnologias e de educação a distância. Campinas, SP: Papirus, 2018. p. 107-109

NOGUEIRA, Giovani Cavalheiro et al. **Perfil das pessoas com deficiência física e Políticas Públicas: a distância entre intenções e gestos**. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 21, n. 10, p. 3131-3142, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/zJk5dFMYP9XrFFxP5hrRZPK/?lang=pt#>. Acesso em: 26 set. de 2023.

NOVAIS SANTIAGO, Valkiria et al. Surdos e ouvintes: por uma educação intercultural, democrática e plural. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 1-19, 2019

OECD/Eurostat (2018), **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg**. Disponível em: https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Manual_Oslo_2018.pdf. Acesso em: 07 fev.2023.

OLIVEIRA, E.T.; LEMKE, C.K. Inclusão escolar de surdos numa perspectiva intercultural: culturas e identidades surdas. **Rein-revista educação inclusiva**, v. 6, n. 5, p. 60-79, 2021

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE(OMS). Relatório Mundial da audição. Genebra: OMS, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481> acessado em: 10 ago. de 2023.

PADDEN, Carol The deaf community and the culture of deaf people. In: Wilcox, Sherman (Ed.). American deaf culture: an anthology. Burtonsville: Lindtok Press, 1989.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a theory and a taxonomy. *Research Policy*, v. 13, pp. 343–373, 1984.

QUADROS, Ronice Müller de. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas. 1997

QUESTEL ORBIT. Orbit Intelligence. Disponível em: <https://www.orbit.com/> . Acesso em: 20 jul. 2024.

QUINTELLA, C. M, *et. al.* **Busca de Anterioridade**. PROFNIT, Prospecção tecnológica, v.1, p. 109-140. Salvador (BA): IFBA, 2018. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2018/08/PROFNIT-Serie-ProspeccaoTecnologica-Volume-1-1.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2023.

RASTGOO, Razieh; KIANI, Kourosh; ESCALERA, Sergio. Reconhecimento de linguagem de sinais: Uma pesquisa profunda. *Expert Systems with Applications* , v. 164, p. 113794, 2021.

RYBENÁ. **Portal Rybená**, 2023. Soluções digitais com acessibilidade digital. Disponível em: <https://portal.rybena.com.br>. Acesso em: 08 fev. de 2023.

ROSSETTI, Rafael Diogo; GATTI, Daniel Couto. **SECOND LIFE E METAVERSO: SEMELHANÇAS, DIFERENÇAS, OPORTUNIDADES E DESAFIOS**. Convergências: estudos em Humanidades Digitais, v. 1, n. 03, 2023.

SALESFORCE. **SaaS: O que é Software as a Service?** Disponível em: <https://www.salesforce.com/br/saas/#:~:text=SaaS%2C%20ou%20Software%20as%20a,a%20conex%C3%A3o%20com%20a%20internet>. Acessado em 20 set.2022.

SANTOS, Fábio Maurício Fonseca; ALVES, André Luiz; DE MAGALHÃES PORTO, Cristiane. Educação e tecnologias: Potencialidades e implicações contemporâneas na aprendizagem. 2018. Disponível em: <https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/337>

SANTOS, Luciana de Sousa. **Deficiências auditiva**. Disponível em: http://eduvalesl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/AnkpXTecqnGHcPi_2015-12-19-2-19-11.pdf Acesso: 25 set. 2022.

SCHERER, Suely; BRITO, Glaucia da Silva. **Educação a distância: possibilidades e desafios para a aprendizagem cooperativa em ambientes virtuais de aprendizagem**. Educar em Revista, Curitiba, n. 4, p. 53-77, 2014. (Edição Especial). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0104-406020140008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 set. 2022.

SCHLEMMER, E.; TREIN, D.; OLIVEIRA, C. Metaverso: a telepresença em Mundos Digitais Virtuais 3D por meio do uso de avatares. In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBIE 2008, 2008, Anais, 2008.

SCHUMPETER, J. The Theory of Economic Development. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1934.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E.G.N.; CARDOSO, C.N.A.. A importância do uso da tecnologia assistiva na educação de surdos. Research, Society and Development, v. 10, n. 3, p. e28410313153-e28410313153, 2021.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.;

SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2009. p. 33-44

SKLIAR, C. *Pedagogia (improvável) da diferença. E se o outro não estivesse aí?* Rio de Janeiro: DP&A. 2003.

SKLIAR, C. *A surdez: um olhar sobre as diferenças.* Porto Alegre: Mediação, 1998.

STOCK, Tim et al. A model for the development of sustainable innovations for the early phase of the innovation process. *Procedia Manufacturing*, v. 8, p. 215-222, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917300331> Acessado em: 20 junho 2024.

STOKOE, W. C. (1960). *Sign Language Structure: An Outline of the Visual Communication System of the American Deaf.* New York: Buffalo University.

STROBEL, K. L. & FERNANDES, S. *Aspectos lingüísticos da língua brasileira de sinais/ Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento de Educação Especial. Curitiba: SEED/SUED/DEE. 1998.*

TORRES, Nágila; DE SOUZA, Cleidson. **Ecosistemas de startup de software: resultados iniciais no âmbito do estado do Pará.** XI Brazilian Symposium on Information System, Goiania, GO, May 26-29, 2015. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ay0n_A6QNywJ:https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi/article/download/5887/5785/&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 26 set. 2022.

UCHÔA, S. B. B., *et. al.* **Ferramentas para Análise e Tratamento dos Dados de Prospecção Tecnológica em Documentos de Patente.** PROFNIT, Prospecção tecnológica, v.2, p. 91-118. Salvador (BA): IFBA, 2018. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/02/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-2.pdf> . Acesso em: 10 out. 2023.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração.* São Paulo: Atlas, 1997

VLIBRAS. **Portal Gov.br**, 2023. Tradução automática para tornar a web mais acessível. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>. Acesso em: 08 fev. de 2023.

WORLD FEDERATION OF THE DEAF. 2018. *Our Work.* (2018). <http://wfdeaf.org/our-work/> Acessado em: 20 agos. 2024.