



**PROFNIT**

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



**MAURICIO JOSÉ RAMOS PEREIRA**

**TECNOLOGIAS PARA ROTAS ACESSÍVEIS EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO EM ALAGOAS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**Instituto de Química e Biotecnologia  
Campus A. C. Simões Tabuleiro dos Martins  
57072-970 - Maceió – AL**

[www.profnit.org.br](http://www.profnit.org.br)

## TECNOLOGIAS PARA ROTAS ACESSÍVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO EM ALAGOAS

Dissertação de mestrado apresentada ao Ponto Focal da Universidade Federal de Alagoas do Mestrado Profissional em Rede Nacional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para Inovação (PROFNIT) como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Beatriz  
Beger Uchôa

Coorientador: Prof. Dr. José Edmundo  
Accioly de Souza

Maceió

2021

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

P436t    Pereira, Mauricio José Ramos.  
          Tecnologias para rotas acessíveis em instituições de ensino em Alagoas / Mauricio José Ramos Pereira. – 2021.  
          123 f. : il.

          Orientadora: Silvia Beatriz Beger Uchôa.  
          Coorientador: José Edmundo Accioly de Souza.  
          Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2021.

          Bibliografia: f. 117-123.

          1. Projeto de acessibilidade. 2. Rota acessível. 3. Tecnologia assistiva. 4. Cartilha. I. Título.

CDU: 658.512.2-056.26-056.37



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Mauricio Jose Ramos Pereira

**TECNOLOGIAS PARA ROTAS ACESSÍVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO EM ALAGOAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Dissertação aprovada em 29 de setembro de 2021.

**COMISSÃO JULGADORA:**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** Eduardo Meireles  
Data: 06/10/2021 21:02:48-0300  
Verifique em <https://verificador.it.br>

Dr. EDUARDO MEIRELES, UEMG  
Examinador Externo à Instituição (PROFNIT/UEMG)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** Flávio Anderson Pedrosa de Melo  
Data: 06/10/2021 14:29:31-0300  
Verifique em <https://verificador.it.br>

Dr. FLÁVIO ANDERSON PEDROSA DE MELO, IFAL  
Examinador Externo à Instituição

Dr. JOSE EDMUNDO ACCIOLY DE SOUZA, UFAL  
Examinador Interno - Coorientador

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** Silvia Beatriz Begger Uchoa  
Data: 29/09/2021 11:33:54-0300  
Verifique em <https://verificador.it.br>

Dra. SILVIA BEATRIZ BEGER UCHOA, UFAL  
Presidente – Orientador (a)

Dedico este trabalho a Deus, sempre presente em minha vida, à minha família, minha esposa amada e a meus filhos que suportaram minha ausência sem jamais reclamar. Dedico também aos amigos de minha longa caminhada como professor, sempre fontes de inspiração e força.

## **AGRADECIMENTOS**

Há muito por agradecer nessa caminhada da seleção do Profnit para cá, principalmente a Deus pelas portas que abriu em minha vida e à Maria Santíssima, pela sempre generosa interseção na hora dos aperreios.

As minhas amadas mães, Deli-ana e Dulce Ramos, duas mulheres fortes e fontes de inspiração em minha caminhada.

A minha esposa Luciele, companheira e cúmplice, eterno amor da minha vida que sempre me apoiou.

Aos meus filhos amados, Ana Beatriz e Thiago, dois pedaços de mim que dão sentido a minha luta.

A minha orientadora, professora Silvia, por sua paciência e presente orientação; sem ela eu não conseguiria.

Ao meu coorientador, professor Edmundo, que me deu o rumo inicial no projeto e em sua continuidade.

A professora Tatiane, sempre disponível para nos auxiliar.

A todos os professores e professoras do Profnit, especialmente ao professor Tonholo, uma figura que me impressionou muito bem desde a seleção e, mais ainda, como professor.

Aos colegas de curso e, em especial aos amigos do grupo “4Fish”, Lauremília, Raphael e Renan, pelas horas de trabalho e diversão.

Ao grande amigo, exemplo e profissional Paulo Araújo (Pajoh) pela ajuda na diagramação da Cartilha.

A todos vocês, meus agradecimentos sinceros!

## RESUMO

A acessibilidade é um elemento muito importante para a garantia dos direitos das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida e a rota acessível é a maneira mais indicada para viabilizar essa acessibilidade nas áreas urbanas, em escolas ou outras edificações. O presente estudo tem como intenção identificar tecnologias para aplicação em rotas acessíveis para escolas, incluindo-as em uma cartilha destinada a projetistas desses ambientes. A elaboração da cartilha observou as normas técnicas sobre rota acessível, bem como a necessidade de instruir profissionais e estudantes de engenharia, arquitetura e design sobre o uso de tecnologia assistiva nos projetos de escolas. O estudo partiu de uma revisão da literatura sobre o tema, que incluiu uma prospecção de artigos em bases internacionais e constatou-se que há muita discussão sobre a ausência de acessibilidade no ambiente escolar. Como forma de comprovação desta hipótese levantada por estudiosos, foi elaborado um laudo de acessibilidade para o campus do Instituto Federal de Alagoas no município de Palmeira dos Índios, esta é a ferramenta técnica indicada para descortinar os problemas de acessibilidade em espaços edificados. O laudo comprovou a presença de diversos problemas de acessibilidade e, para saná-los, indicou-se uma série de alterações necessárias. Todo o laudo foi realizado seguindo uma rota acessível traçada pelo pesquisador. Foi realizada também uma prospecção de patentes de elementos de tecnologia assistiva usados em rota acessível para serem utilizados na rota traçada. Essa prospecção de patentes foi realizada em bases de abrangência nacional e internacional e servirá também para embasar a construção da cartilha. Concluiu-se que muitos profissionais desconhecem os requisitos projetuais mínimos de acessibilidade e que muitas escolas, bem como seu entorno, não oferecem acesso adequado.

Palavras-chave: Acessibilidade, Rota acessível, Tecnologia assistiva, Cartilha.

## **ABSTRACT**

Accessibility is a very important element to guarantee the rights of people with disabilities or reduced mobility, and the accessible route is the best way to make this accessibility viable in schools or other buildings and urban areas. This study aims to identify technologies for application in accessible routes for schools, including them in a booklet aimed at designers of these environments. The preparation of the booklet observed the technical standards on accessible routes, as well as the need to instruct engineering, architecture and design professionals and students on the use of assistive technology in school projects. The study started from a literature review on the subject, which included a search for articles in international databases, it was found that there is a lot of discussion about the lack of accessibility in the school environment. As proof of this hypothesis raised by scholars, an accessibility report was prepared for the campus of the Federal Institute of Alagoas in the municipality of Palmeira dos Índios, this is the technical tool indicated to uncover accessibility problems in built-up spaces. The report confirmed the presence of several accessibility problems and, to solve them, a series of necessary changes was indicated. The entire report was carried out following an accessible route traced by the researcher. A search for patents was also carried out for assistive technology elements used in an accessible route to be used in the traced route. This prospecting for patents was carried out on a national and international basis and will also serve to support the construction of the booklet. It was concluded that many professionals are unaware of the minimum design requirements for accessibility and that many schools, as well as their surroundings, do not offer adequate access.

Keywords: Accessibility, Accessible route, Assistive technology, Booklet.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Etapas da metodologia.....	26
Figura 2: Metodologia de produção da cartilha .....	30
Figura 3: Cartilhas selecionadas após busca .....	31
Figura 4: Localização dos Campi do Ifal. ....	33
Figura 5: Fluxograma de Rota Acessível Externa .....	36
Figura 6: Barreiras arquitetônicas. ....	40
Figura 7: Barreiras arquitetônicas. ....	40
Figura 8: Barreiras nos transportes. ....	41
Figura 9: Barreiras nas comunicações e na informação .....	42
Figura 10: Barreiras atitudinais.....	43
Figura 11: Barreiras tecnológicas.....	44
Figura 12: Projeto de rota acessível escolar .....	45
Figura 13: Faixas de uso de uma calçada ideal. ....	54
Figura 14: Tactile directional tiles for pedestrians (Ladrilhos táteis direcionais para pedestres). ....	55
Figura 15: Configuração aplicada em Rampa para acesso de deficientes.....	55
Figura 16: Totem de acessibilidade Total Múltipla. ....	56
Figura 17: Exemplos do uso de Piso Tátil (incorreto e correto).....	57
Figura 18: Resultado de documentos por país ou território nas bases pesquisadas (gráfico de barras) .....	62
Figura 19: Resultado de documentos por ano de publicação .....	62
Figura 20: Número de artigos por área do conhecimento .....	63
Figura 21: Indicação do percentual de depositantes de patentes de invenção e modelos de utilidade no Brasil em 2018 por categoria.....	67
Figura 22: Famílias de patentes por domínio de tecnologia.....	73
Figura 23: Famílias de patentes por país de proteção. ....	74
Figura 24: 10 maiores players do mercado mundial em patentes ligadas a TA. ....	74
Figura 25: Investimentos em TA nos últimos 20 anos.....	75
Figura 26: Número de patentes por ano na base do INPI. ....	77
Figura 27: Principais áreas de patentes encontradas segundo a classificação IPC..	77
Figura 28: Campus do Ifal Palmeira dos Índios – Visualizado pelo Google Maps©. .	90
Figura 29: Campus do Ifal Palmeira dos Índios – Identificação dos Blocos .....	91

Figura 30: Rota Acessível Ifal – Esquema geral do campus .....	94
Figura 31: Passeio público em frente ao campus.....	95
Figura 32: Rua em frente ao campus – Pracinha do Ifal .....	95
Figura 33: Solução de rampa e faixa de pedestres Avenida Alagoas .....	95
Figura 34: Patentes de rampa e elementos táteis (alerta e direcional) .....	96
Figura 35: Sugestão de faixa de pedestres elevada em passarela .....	96
Figura 36: Vagas de estacionamento exclusivo para PCD .....	97
Figura 37: Acesso à recepção – barreiras.....	97
Figura 38: Patentes de totem de acessibilidade e disposição construtiva de rampa.	98
Figura 39: Escada e rampa de acesso ao 1º pavimento do bloco administrativo.....	99
Figura 40: Acesso aos sanitários e corredor de circulação .....	99
Figura 41: Primeira versão da cartilha – A4 .....	103
Figura 42: Croqui com pictogramas .....	103
Figura 43: Croqui com pictogramas – Usados nos títulos .....	104
Figura 44: Pictogramas finalizados .....	104
Figura 45: Primeira versão da cartilha - Cores .....	105
Figura 46: Paleta de cores do sistema de cores CMYK .....	106
Figura 47: Estudo de leiaute 01 .....	107
Figura 48: Estudo de leiaute 02.....	107
Figura 49: Variações cromáticas da introdução. ....	108
Figura 50: Variação cromática da introdução - texto .....	108
Figura 51: Leiaute adotado.....	109
Figura 52: Esboço da ideia original da capa. ....	110
Figura 53: Estudo 01 da capa (capa e contracapa).....	110
Figura 54: Estudo 02 da capa .....	111
Figura 55: Capa da Cartilha .....	112
Figura 56: Leiaute definitivo .....	113

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados obtidos após pesquisas na bases.....	61
Tabela 2: Palavras e expressões relacionadas à Acessibilidade, Tecnologia Assistiva e Rota Acessível com tradução para o inglês e suas siglas.....	70
Tabela 3: Resultados das Buscas na Plataforma Orbit .....	72
Tabela 4: Resultado da busca na base de patentes do INPI. ....	76
Tabela 5: Resultados n plataforma Orbit.....	78
Tabela 6: Resultados na base do INPI.....	78
Tabela 7: Patentes selecionadas na plataforma Orbit.....	79
Tabela 8: Patentes selecionadas na base de patentes do INPI .....	80
Tabela 9: Relação de áreas e temas que auxiliaram na pesquisa por cartilhas.....	83
Tabela 10: Cartilhas selecionadas com link de acesso .....	85
Tabela 11: Blocos do Campus do Ifal Palmeira dos Índios. ....	91

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	American with Disabilities Act
CAA	Comunicação aumentativa e alternativa
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas
CONFEA	Conselho federal de engenharia
CREA	Conselho regional de engenharia
DF	Decreto Federal
EF	Ensino fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino médio
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
ETFAL	Escola Técnica Federal de Alagoas
EUA	Estados Unidos da América
EUSTAT	Empowering Users Through Assistive Technology
HEART	Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology
IAB	Instituto dos Arquitetos do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFAL	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial

ITS	Instituto de Tecnologia Social
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LIBRAS	Língua brasileira de sinais
LMC	Laboratórios de Materiais de Construção
LPI	Lei de Propriedade Industrial
MP	Ministério Público
MR	Pessoa com Mobilidade Reduzida
NAPNE Específicas	Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas
NBR	Norma Brasileira
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
ONGS	Organizações não governamentais
OMPI	Organização Mundial de Propriedade Intelectual
PCD	Pessoa com deficiência
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
SEDH/PR	Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República
TA	Tecnologia assistiva
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	17
1.1	Contextualização .....	18
1.2	Objetivos .....	21
1.2.1	Objetivo Geral.....	21
1.2.2	Objetivos Específicos .....	21
1.3	Justificativa .....	22
2	METODOLOGIA.....	24
2.1	Primeira Etapa: Revisão da literatura .....	26
2.2	Segunda Etapa: Prospecção de Artigos e Patentes .....	27
2.3	Terceira Etapa: Busca por cartilhas.....	27
2.4	Quarta Etapa: Projeto de Rota Acessível com uso de Tecnologia Assistiva para o Ifal campus Palmeira dos Índios.....	28
2.4.1	Laudo de acessibilidade do Ifal campus Palmeira dos Índios .....	28
2.4.2	Projeto de Rota Acessível do Ifal campus Palmeira dos Índios.....	28
2.5	Quinta Etapa: Elaboração de uma cartilha de tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino. ....	28
2.5.1	Processo de construção da cartilha e de sua metodologia .....	29
3	CAPÍTULOS TEÓRICOS.....	32
3.1	O Instituto Federal de Alagoas: história, ensino, acessibilidade e inclusão.....	32
3.2	Rota acessível: Elemento de inclusão social.....	34
3.2.1	Legislação e Normatização .....	34
3.2.2	Rota Acessível.....	35
3.2.3	Rompendo Barreiras .....	37
3.2.3.1	Barreiras urbanísticas e arquitetônicas.....	39
3.2.3.2	Barreiras nos transportes.....	41
3.2.3.3	Barreiras nas comunicações e na informação .....	41

3.2.3.4	Barreiras atitudinais .....	42
3.2.3.5	Barreiras tecnológicas.....	43
3.2.4	Rota acessível em ambiente escolar .....	44
3.3	Tecnologia assistiva .....	47
3.3.1	Um panorama geral.....	47
3.3.2	Tecnologia Assistiva: Classificação e categorias .....	51
3.3.2.1	Categorias de tecnologia assistiva:.....	52
3.3.3	Tecnologia Assistiva e Rota Acessível.....	52
4	PROSPECÇÃO DE ARTIGOS SOBRE ACESSIBILIDADE, TECNOLOGIA ASSISTIVA E ROTA ACESSÍVEL.....	58
4.1	Introdução .....	58
4.2	Bases Escolhidas .....	59
4.3	Prospecção.....	59
4.3.1	Scopus .....	59
4.3.2	Web of Science .....	60
4.4	Resultados, Análises e Discussões.....	60
5	PROSPECÇÃO DE PATENTES DE ELEMENTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ROTA ACESSÍVEL .....	65
5.1	Introdução .....	65
5.2	Patentes .....	66
5.3	Bases Escolhidas .....	67
5.3.1	Orbit.....	68
5.3.2	Base de Patentes do INPI .....	69
5.4	Como se deu a busca.....	70
5.5	Resultados e Discussões .....	71
6	BUSCA DE CARTILHAS SOBRE ACESSIBILIDADE .....	82
6.1	Introdução .....	82
6.2	Busca de Cartilhas .....	82

6.3	Resultados e discussões.....	83
7	PROJETO DE ROTA ACESSÍVEL COM USO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O IFAL CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS.....	87
7.1	O Campus Ifal Palmeira dos Índios .....	87
7.2	Laudo de acessibilidade do Ifal campus Palmeira dos Índios .....	92
8	PRODUÇÃO DA CARTILHA .....	101
8.1	Elaboração e resumo do conteúdo.....	101
8.2	Design editorial.....	102
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
9.1	Conclusões.....	115
9.2	Sugestões para futuros trabalhos.....	116

## 1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade é um direito essencial à vida de todas as pessoas e negar esse direito às pessoas não é só errado, é também um crime. A constituição brasileira dá a todas as pessoas, incluindo aquelas que apresentam deficiências, o direito ao acesso à educação, à saúde, ao lazer e ao trabalho (BRASIL, 1988). Segundo Andrade et al (apud LAMÔNICA, 2008, p. 1) as pessoas devem ser percebidas com igualdade, implicando, assim, no reconhecimento e atendimento de suas necessidades específicas.

Sem acessibilidade a escola se transforma em um espaço excludente, perdendo sua característica principal e impedindo as pessoas de ter acesso à educação. Como espaços inclusivos as escolas do Instituto Federal, espalhadas pelo Brasil em 38 instituições que atendem a todos os estados da federação e ao Distrito Federal, destacam-se, desde sua criação em 2008, como sinônimo de inclusão, levando educação básica, profissional e superior a todas as pessoas (BRASIL, 2021). Essa abrangência nacional e preocupação com a inclusão tornou o Instituto Federal o cenário para o desenvolvimento do objeto deste estudo. Em Alagoas, o Instituto Federal está presente em 15 municípios do estado, sendo realizado, então, um projeto de acessibilidade em um dos campi do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) com o intuito de testar uma metodologia projetual de rotas acessíveis para escolas que poderiam ser aplicadas posteriormente nos demais campi do IFAL, como também em outras escolas.

Essa metodologia projetual será divulgada a projetistas, alunos das áreas de arquitetura e engenharia e responsáveis por escolas, através de uma cartilha, principal entregável deste trabalho e criada como fruto dele. Essa cartilha será usada para instruir e difundir as soluções de acessibilidade por meio de elementos de tecnologia assistiva (TA) para rotas acessíveis em escolas, além disso serão escritos artigos submetidos a revistas e eventos com o intuito de divulgar os resultados obtidos com esta pesquisa.

Para atingir as metas deste trabalho, realizou-se uma revisão da literatura relacionada ao tema com uma prospecção de artigos e uma busca de cartilhas cujos temas estão relacionados à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Essa revisão auxiliou na construção da cartilha. Os itens de TA usados no material foram fruto de uma prospecção patentária, voltada a elementos de TA usados em rotas

acessíveis. O público-alvo da cartilha serão os profissionais que trabalham com projeto e execução de rotas acessíveis e demais elementos de acessibilidade, além de estudantes das áreas afins e dos responsáveis por escolas.

## 1.1 Contextualização

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei Brasileira de Inclusão – LBI) em seu artigo 1º diz que ela é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015, p. 8). Segundo a LBI (BRASIL, 2015, p. 8) pessoa com deficiência (PCD) é 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 com as demais pessoas”. Ainda, segundo a LBI, pessoa com mobilidade reduzida (MR) é aquela que:

[...] tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso (BRASIL, 2015, p. 9);

Segundo o censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010, p. 73), cerca de 24% da população brasileira tinha alguma deficiência na época, ou seja, baseando-se na população estimada atualmente para o Brasil pelo IBGE (mais de 213 milhões de habitantes), aproximadamente 50 milhões de brasileiros necessitam de algum auxílio para desempenhar com autonomia, conforto e segurança as atividades mais simples. Para efeito de comparação, é como se toda a população da Espanha, atualmente estimada em mais de 46 milhões de pessoas (IBGE, 2021a), tivesse algum tipo de deficiência ou MR. Dentre essas pessoas com alguma deficiência, tem-se como exemplo o grupo de maior número, as pessoas com deficiência visual, grupo este com mais de 35 milhões de pessoas que, segundo o IBGE (2010, p. 27), se divide em subgrupos: o grupo daqueles que não conseguem enxergar de modo algum, daqueles que enxergam com muita dificuldade e daqueles que enxergam com alguma dificuldade. Imaginem como essas mais de 30 milhões de pessoas, número equivalente a três vezes a população de Portugal, ficam em um ambiente sem o menor preparo para recebê-las, sem sinalização em braille,

alto-relevo e cor contrastante, sem mapa tátil e nenhum auxílio de um piso tátil direcional e de alerta.

Para que o propósito da LBI seja atingido, é necessário garantir a todas as pessoas, com deficiência ou não, a acessibilidade necessária. Segundo definição encontrada na NBR 9050/2020 (que é a Norma Brasileira que trata da Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) acessibilidade é a:

[...] possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (ABNT, 2020, p. 2).

A rota acessível se apresenta, literalmente, como um caminho para que o usuário, qualquer usuário, mas principalmente aquele com algum grau de mobilidade reduzida, possa acessar a todos os ambientes de uso comum ou abertos ao público como garante, desde 2004, o Decreto Federal 5296/2004. Esse DF garante o acesso aos ambientes de uso comum ou abertos ao público no interior de todas as edificações públicas ou privadas de uso público ou coletivo. Segundo a LBI, em seu artigo 53, "A acessibilidade é direito que garante à pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida viver de forma independente e exercer seus direitos de cidadania e de participação social" (BRASIL, 2015, p. 17). Entende-se que não há possibilidade de acessibilidade sem uma rota acessível, compreendida como um trajeto ou percurso contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de áreas urbanas e edificações, podendo ser utilizado com autonomia, segurança e conforto por todas as pessoas (ABNT, 2020b, p. 5).

De acordo com Cambiaghi (2007, p. 23 apud SILVEIRA, 2018, p. 03), "quando uma pessoa com deficiência está em um ambiente acessível, suas atividades são preservadas, e a deficiência não afeta suas funções". A ausência de acessibilidade é um fator crucial para o isolamento da PCD e da pessoa com mobilidade reduzida, o afastamento social, a exclusão escolar e o agravamento de uma condição de saúde que, muitas vezes, poderia ser atenuada caso esse isolamento fosse abrandado com um acesso aos ambientes de convívio social de forma mais autônoma, confortável e segura.

Para Freire (1996, p. 38), a educação, como experiência especificamente humana, é uma forma de intervenção no mundo. Um dos locais indicados para que as PCD ou com MR exercitem o convívio social, preparando-se para essa intervenção no mundo através da qualificação para uma futura vida produtiva, tanto do ponto de vista social quanto econômico, é a escola. O ambiente escolar é, sem sombra de dúvidas, o melhor lugar para o desenvolvimento pleno de crianças, jovens e até adultos, sendo eles PCD ou com MR ou não, e por ser a escola uma edificação pública e/ou privada de uso público, tem que ser, obrigatoriamente, acessível. (BRASIL, 2004a).

As instituições de ensino, especialmente as universidades, são um espaço democrático, o que suscita inquietações no que se refere ao acesso aos diferentes espaços pela PCD, entre outras, visto que há documentos legais os quais garantem a acessibilidade e exigem a sua execução para torná-los acessíveis (DENARI; CAMBRUZZI; COSTA, 2013, p. 353). Percebe-se que essas inquietações têm permeado todos os níveis da educação e isso é observado, principalmente, quando são vistos os dados do Censo da Educação Básica de 2018. Nota-se que a inclusão escolar dos alunos PCD ou com MR vem aumentando, paulatinamente, nos últimos anos.

O percentual de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades, matriculados em classes comuns **tem aumentado gradualmente em todas as etapas de ensino**. Com exceção da EJA [Educação de Jovens e Adultos], todas as etapas da educação básica apresentam mais de 88,0% de alunos incluídos em classes comuns em 2018. A maior proporção de alunos incluídos é observada no ensino médio, em que 98,9% dos alunos se encontram nessa posição. O maior aumento na proporção de alunos incluídos, entre 2014 e 2018, foi observado na educação infantil, um aumento de 11,5 p.p. (INEP/MEC, 2018, p. 34). Grifo do autor.

Certamente, o aumento do grau de acessibilidade das instituições de ensino está ligado diretamente às taxas de PCD ou com MR matriculados em turmas regulares e a obrigatoriedade imposta pela Lei Federal Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016, que dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino (BRASIL, 2016), auxiliando no crescimento das matrículas. Porém, ao se observar os dados do Censo do IBGE de 2010 (IBGE, 2010, p. 82), percebe-se que apenas 1,0% das PCD do Brasil têm o ensino fundamental (EF) completo e o ensino médio (EM) incompleto. Na região Nordeste, esse número sobe para 1,1%. Em números absolutos pode-se dizer que cerca de 280 mil PCD, no Brasil, tinham o EF completo e o EM incompleto

em 2010. Esse número equivale a pouco mais de 0,6% dos 45,6 milhões de PCD no Brasil naquele ano, ou seja, ainda há muito por fazer.

O planejamento dos espaços das instituições de ensino deve permitir livre acesso de todos os segmentos da sociedade a todos os setores e níveis de ensino e pesquisa (DUARTE; COHEN, 2004, p. 2). A rota acessível é o instrumento de garantia desse livre acesso e, portanto, um item imprescindível para auxiliar no aumento do número de PCD e/ou com MR matriculados no ensino regular.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo principal é auxiliar na efetivação da acessibilidade em todos os ambientes, começando pelo ambiente escolar, através da produção de uma cartilha destinada aos profissionais projetistas e aos responsáveis por escolas onde será indicada uma base projetual para a implementação de rotas acessíveis em ambientes escolares com o uso e a disseminação de tecnologia assistiva.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Identificar tecnologias para aplicação em rotas acessíveis para escolas, incluindo-as em uma cartilha destinada a projetistas e demais responsáveis por esses ambientes.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Realizar uma prospecção de artigos e patentes de elementos de tecnologia assistiva que podem ser utilizados em rotas acessíveis para embasar o trabalho;
- b) Realizar uma prospecção de cartilhas sobre os temas acessibilidade, tecnologia assistiva e rotas acessíveis;
- c) Produzir, através de um laudo de acessibilidade, uma proposta de rota acessível para o Instituto Federal de Alagoas, Campus de Palmeira dos Índios;
- d) Elaborar uma cartilha com uma base projetual e instruções de uso de elementos de tecnologia assistiva que podem ser utilizadas em rotas acessíveis para escolas.

### 1.3 Justificativa

A acessibilidade não é pensada apenas para a PCD ou com MR, é o direito de ir e vir, princípio constitucional brasileiro, estendido a todos os brasileiros. Esse direito de ir e vir só pode ser garantido com o acesso e o uso de todos os ambientes de uso comum e abertos ao público a todas as pessoas, inclusive para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, garantindo o acesso ao ambiente e não apenas ao serviço, por meio da eliminação das barreiras físicas e de atitude (RONCHETTI, 2019a, p.36).

Sendo o ambiente escolar o local perfeito para o exercício da cidadania, onde, segundo Freire (1996, p. 43), para cada um “sua experiência na escola é apenas um momento, mas um momento importante que precisa de ser autenticamente vivido”, deve-se promover a acessibilidade como forma de garantir a igualdade de condições a todas as pessoas, e a rota acessível é uma das ferramentas previstas para o cumprimento das leis, decretos federais e também das normas técnicas (cuja principal é a NBR 9050) que versam sobre o tema. As escolas não recebem apenas crianças, adolescentes e jovens, há também estudantes adultos e idosos, estudantes dos cursos nas modalidades educação de jovens e adultos (EJA) e técnicos subsequentes ao ensino médio. Há, ainda, o caso de instituições como o Ifal, que oferece cursos superiores e, além disso, há também todas as demais pessoas que compõem a comunidade escolar: professores, demais servidores e os pais ou responsáveis pelos alunos.

Atualmente, existe uma grande quantidade de elementos de tecnologia assistiva encontrados no mercado e à disposição das instituições de ensino públicas e privadas. Analogamente, há programas governamentais que subsidiam a inserção de TA e da acessibilidade nas escolas e isso conduz ao questionamento do motivo pelo qual as escolas ainda não fazem uso generalizado desse arsenal. O custo dos elementos de TA, a burocracia e o desconhecimento dos meios para conseguir subvenções públicas são fatores limitadores à sua implementação, mas tomando-se como exemplo os campi do Ifal, que são Instituições as quais ensinam e desenvolvem tecnologia e inovação, surge uma questão: como inserir elementos de TA nas rotas acessíveis existentes nessas escolas?

Quando se fala sobre o uso de elementos de TA em rotas acessíveis não é apenas sobre plataformas de elevação vertical ou de percurso inclinado, ou ainda sobre elevadores. Refere-se a sensores em portas, torneiras e bebedouros acessíveis, alarmes de emergência para sanitários acessíveis, pisos táteis com materiais alternativos, totens interativos de comunicação, mapas táteis com audiodescrição entre outros tantos itens de TA, uma gama de elementos patenteáveis e patenteados existentes e disponíveis para uso.

Portanto vê-se a pesquisa “Tecnologia para rotas acessíveis em instituições de ensino” como um passo importante rumo à acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, ou seja, a produção de uma cartilha com instruções de uso de elementos de tecnologia assistiva para rotas acessíveis aos campi do Ifal será essencial à consolidação desta meta.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de natureza aplicada que, segundo GERHARDT e SILVEIRA (2009, p. 35), tem por finalidade “[...] gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

A pesquisa tem como propósito identificar tecnologias para aplicação em rotas acessíveis para escolas, incluindo-as em uma cartilha destinada a projetistas e demais responsáveis por esses ambientes. Esse objetivo se desdobra em outros mais específicos como a realização de uma prospecção de artigos e patentes de elementos de tecnologia assistiva que podem ser utilizados em rotas acessíveis para embasar o trabalho, também com uma busca por cartilhas existentes que abordem os temas acessibilidade, tecnologia assistiva e rotas acessíveis. Além desses, será produzida, através de um laudo de acessibilidade, uma proposta de rota acessível para o Instituto Federal de Alagoas, Campus de Palmeira dos Índios e, por fim, a elaboração de uma cartilha com uma base projetual e instruções de uso de elementos de tecnologia assistiva que podem ser utilizadas em rotas acessíveis para escolas.

Quanto ao público-alvo e abrangência da pesquisa, entende-se que todas as pessoas as quais utilizam espaços educacionais podem usufruir dos frutos deste trabalho, mas as pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, cerca de 24% da população brasileira segundo o último Censo do IBGE (IBGE, 2010), tendem a ser as mais beneficiadas. As pesquisas prospectivas vão gerar um levantamento do estado da arte e da técnica de temas ligados à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Serão produzidos artigos científicos com informações sobre elementos de tecnologia assistiva patenteáveis com uso em rotas acessíveis e a cartilha que será criada trará muita informação sobre a elaboração de rotas acessíveis em escolas.

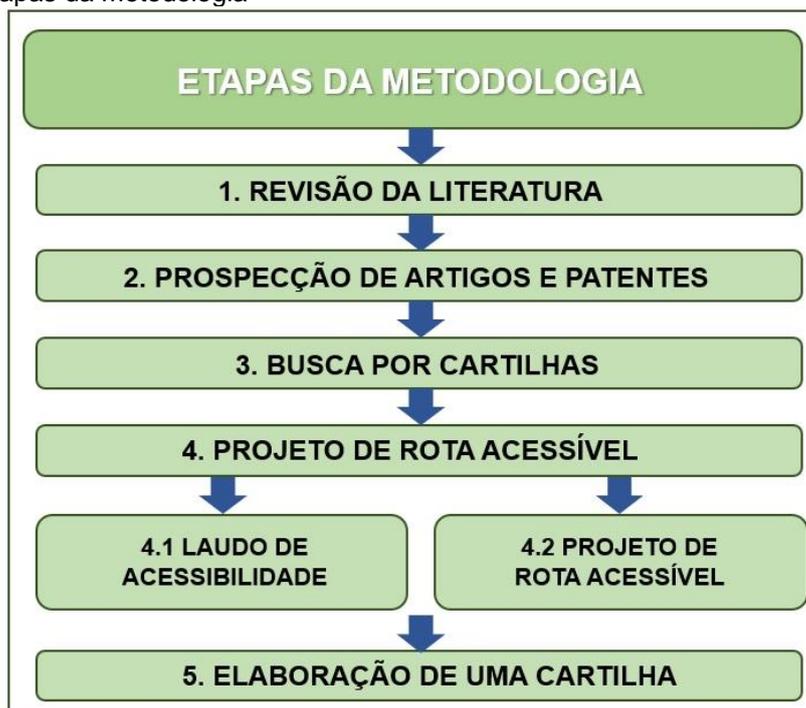
Quanto à finalidade, a pesquisa se caracteriza como exploratória, pois objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35) aos olhos da sociedade e, neste caso, o problema em questão é a ausência de rotas acessíveis em instituições de ensino. Além disso, esta pesquisa contempla um levantamento bibliográfico e análises de exemplos que estimulem a compreensão (GIL apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35). Quanto ao procedimento metodológico, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica a qual, segundo FONSECA apud GERHARDT e SILVEIRA (2009, p. 37)

“[...] é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”. Nesta pesquisa foram analisados artigos, patentes, projetos arquitetônicos, livros, leis, sites, e cartilhas sobre acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível.

Analisou-se também, por meio de um levantamento arquitetônico e fotográfico, as dependências de uma escola de Ensino Profissional e Tecnológico no município de Palmeira dos Índios, no agreste alagoano: o Campus do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Essa análise teve como intenção a aferição do grau de acessibilidade arquitetônica da instituição e do uso ou não de elementos de TA, ao longo do percurso do que deveria ser a rota acessível da instituição.

Após a definição das metas da pesquisa, foram realizadas as seguintes etapas (Figura 1) para descrever a metodologia e suas ações:

- Revisão da literatura;
- Prospecção de artigos e patentes;
- Busca por cartilhas;
- Projeto de rota acessível com uso de tecnologia assistiva para o Ifal campus Palmeira dos Índios
  - Laudo de acessibilidade do Ifal campus Palmeira dos Índios;
  - Projeto de rota acessível do Ifal campus Palmeira dos Índios;
- Elaboração de uma cartilha de tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino.

**Figura 1:** Etapas da metodologia

Fonte: Autor, 2021.

Todas as etapas metodológicas descritas e realizadas estão diretamente relacionadas com o intento geral do trabalho e foram fundamentais para realização da 5ª Etapa da metodologia, a elaboração da Cartilha “Tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino”.

### **2.1 Primeira Etapa: Revisão da literatura**

Nesta etapa, realizou-se uma ampla pesquisa bibliográfica em artigos e revisões nacionais e estrangeiros, dissertações, livros, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que versam sobre a acessibilidade, dados do IBGE e na legislação sobre acessibilidade e pessoas com deficiência de âmbito federal, estadual e municipal. Todo este material foi analisado criteriosamente e todo o conteúdo relevante foi destacado. Durante esta etapa, após um controle de sinônimos, significados e gradação de importância, as palavras-chave acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível tornaram-se os descritores da pesquisa. Foram realizadas buscas em sites especializados em acessibilidade e direitos das pessoas com deficiência, conselhos profissionais de arquitetura e engenharia (CAU, CREA e CONFEA) e homepages de Ministérios Públicos (MP) de

diversos estados. Ao longo desta etapa, foram levantadas e verificadas inúmeras informações que auxiliaram na construção da pesquisa.

## **2.2 Segunda Etapa: Prospecção de Artigos e Patentes**

A segunda etapa da pesquisa se desenvolveu através de uma análise documental por meio de uma prospecção em bases nacionais e internacionais de artigos e patentes, todas as buscas estão relacionadas aos descritores acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível.

Esta etapa da metodologia se deu com as seguintes ações:

- Prospecção de artigos relacionados à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível nas bases internacionais de artigos Scopus e Web of Science. Esta prospecção teve como intenção auxiliar na revisão da literatura da pesquisa, na identificação da diversidade de países que publicam sobre os temas, além de estabelecer uma cronologia destas publicações e determinar quais países mais têm publicações relacionadas aos temas.
- Prospecção de patentes relacionadas à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível na base internacional Orbit e na base de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), esta última nacional. Nesta fase, foram prospectadas, analisadas e selecionadas patentes de invenções e modelos de utilidade que podem ser utilizados em rotas acessíveis por se tratar de elementos de TA. Também foi observado o quantitativo de pedidos de patentes por país e estabelecida uma cronologia de depósitos desses pedidos.

## **2.3 Terceira Etapa: Busca por cartilhas.**

A terceira etapa envolveu uma busca por cartilhas em português (BR), também relacionadas aos descritores acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Essas cartilhas normalmente estão depositadas em homepages de instituições (públicas ou privadas) que militam na causa da acessibilidade.

- Busca por cartilhas relacionadas à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Esta prospecção foi construída por meio de pesquisas na internet, em depositórios de diferentes instituições públicas e privadas de diferentes estados. Nesta etapa, realizou-se a busca, análise e seleção de cartilhas cuja temática e finalidade coincidiam com a pesquisa em questão. Essas cartilhas

selecionadas vão auxiliar na construção de uma cartilha que será produto desta pesquisa.

#### **2.4 Quarta Etapa: Projeto de Rota Acessível com uso de Tecnologia Assistiva para o Ifal campus Palmeira dos Índios**

Nesta etapa, foi realizado um levantamento das barreiras arquitetônicas existentes no campus do Ifal, em Palmeira dos Índios, com posterior elaboração de um laudo de acessibilidade para o campus e de um projeto de rota acessível.

##### **2.4.1 Laudo de acessibilidade do Ifal campus Palmeira dos Índios**

A elaboração de um laudo de acessibilidade proporcionou um embasamento técnico para a construção do projeto de uma rota acessível para o campus do Ifal em Palmeira dos Índios. Durante a elaboração deste laudo, foi realizado tanto um levantamento fotográfico quanto das medidas arquitetônicas, com a identificação das barreiras arquitetônicas existentes, bem como o levantamento dos elementos de TA já existentes no campus.

##### **2.4.2 Projeto de Rota Acessível do Ifal campus Palmeira dos Índios**

Nesta fase, produziu-se um projeto de rota acessível no campus Palmeira dos Índios, unindo todas as áreas de uso comum do campus através de um caminho acessível e com o auxílio de diferentes elementos de TA encontrados na prospecção de patentes realizada anteriormente. Este projeto auxiliou na criação de uma cartilha que ensinará como utilizar elementos de TA em uma rota acessível.

#### **2.5 Quinta Etapa: Elaboração de uma cartilha de tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino.**

Nesta etapa, elaborou-se um texto completo e extenso que abordou elementos de TA usados em rotas acessíveis e este foi resumido e modificado para atender ao formato de uma cartilha com uma linguagem mais leve e adequada ao público-alvo da arquitetura, engenharia e design, tanto para profissionais quanto para estudantes.

Como a meta primordial da cartilha é informar sobre tecnologia assistiva para rotas acessíveis, tanto a revisão da literatura quanto a prospecção de artigos e patentes já descritas anteriormente foram essenciais para a sua construção, mas foi a prospecção de cartilhas que constituiu o elemento de maior contribuição. Graças a essas etapas, foi possível formar uma base documental e gráfica para a elaboração da cartilha.

### 2.5.1 Processo de construção da cartilha e de sua metodologia

A questão primordial de nossa pesquisa era como instruir as pessoas sobre as temáticas acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível, utilizando materiais que tenham clareza, objetividade, leveza e um visual atraente, isso tudo sem fugir à veracidade das informações repassadas. Todas essas questões são solucionadas quando se utiliza uma ferramenta didática, antiga, mas ainda muito eficiente: a cartilha.

Cartilhas são materiais informativos e educativos sobre os mais diversos assuntos; dessa forma, devem-se considerar os seguintes aspectos em sua elaboração: adequação ao público-alvo; linguagem clara e objetiva; visual leve e atraente e fidedignidade das informações. (GIORDANI, 2020, p. 04)

Segundo essa definição, a cartilha seria um instrumento de informação e de formação, ou seja, pode ser usada dentro ou fora de instituições de ensino. Porém, é importante ressaltar que ela está sempre ligada a uma instituição, sendo assim considerada um recurso institucional que, graças ao avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs), pode ser impresso ou digital.

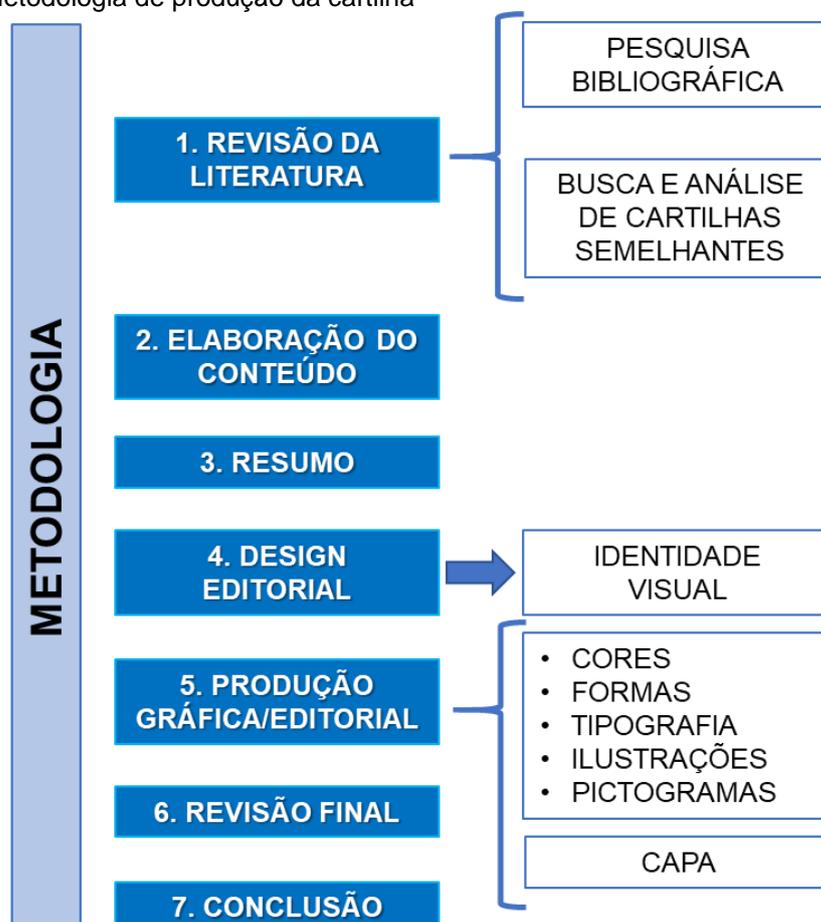
A cartilha pode ser uma ferramenta educacional bem completa, mas, segundo Torres et al. (2009, p. 02), tem algumas limitações decorrentes de dificuldades de leitura pelo receptor. Todavia, essas cartilhas educativas também permitem a leitura posterior, o que reforça as informações orais e ajuda como um guia de orientações para casos de dúvidas, auxiliando nas tomadas de decisões do cotidiano.

A elaboração da cartilha se deu contando com o apoio de um designer profissional e experiente em produção gráfica que auxiliou o autor tanto na diagramação do material textual quanto na produção gráfica e esse processo ocorreu entre os meses de agosto e setembro de 2021. Durante o processo de produção,

foram realizadas reuniões presenciais e virtuais entre o autor e o designer para que as ideias do autor fossem colocadas em prática.

Os passos seguidos pelo autor para a produção da cartilha podem ser descritos de forma mais detalhada na Figura 2. O processo se iniciou com uma revisão da literatura sobre os temas acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível e foi complementado por uma busca por cartilhas sobre o tema, essa etapa será detalhada no item 8 deste trabalho. Depois da revisão, iniciou-se o processo de elaboração do conteúdo textual que, em seguida, foi resumido. O design editorial foi a etapa seguinte, desenvolvido pelo autor com o auxílio de um designer gráfico. A produção gráfica e editorial da cartilha foi elaborada com a aplicação da família de cores, formas, tipos, ilustrações e o desenvolvimento de uma família de pictogramas. Após esse processo, o autor desenvolveu a capa da cartilha, partindo da ideia central de rotas acessíveis para a escola. A conclusão se deu com o registro da cartilha na Biblioteca Nacional, concessão do ISBN (*International Standard Book Number*) e a impressão da cartilha para sua posterior venda e distribuição.

**Figura 2:** Metodologia de produção da cartilha



Fonte: Autor, 2021

Todos os passos descritos na metodologia serão detalhados mais a diante com a pormenorização de todas as etapas necessárias à construção da cartilha, mas é importante ressaltar que ela foi desenvolvida tomando por base outras cartilhas selecionadas quando da busca realizada no decorrer deste trabalho. Cada uma das cinco cartilhas selecionadas (Figura 3) tem elementos gráficos, informacionais e visuais que foram, de alguma forma, aproveitados na criação da nova cartilha. A cartilha construída terá o título “Tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino”.

**Figura 3:** Cartilhas selecionadas após busca



Fonte: Autor, 2021

### **3 CAPÍTULOS TEÓRICOS**

#### **3.1 O Instituto Federal de Alagoas: história, ensino, acessibilidade e inclusão.**

A história do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (Ifal) se inicia em 29 de dezembro de 2008, por meio da Lei nº 11.892, com a fusão de duas autarquias federais, hoje extintas: a Escola Agrotécnica Federal de Satuba e o Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET - AL). Como diz em seu Plano de desenvolvimento institucional (PDI 2019/2023), o Ifal surge com todas as prerrogativas de uma instituição de ensino superior, destacando-se na oferta de ensino técnico e tecnológico no estado de Alagoas (IFAL, 2019).

O Instituto Federal inicia sua história em Alagoas com 04 campi: O campus Satuba (antiga Escola Agrotécnica Federal de Satuba), escola que funciona desde 1911 e que tem seu foco na formação agrotécnica; O campus Maceió, que teve sua fundação nos idos de 1909 e que, desde aquela época, tem uma vertente voltada ao ensino politécnico; o campus Marechal Deodoro, fundado em 1995 como Unidade Descentralizada (Uned) da antiga Escola Técnica Federal de Alagoas (ETFAL), sempre tendo como finalidade o ensino voltado à área de turismo e administração; e o campus Palmeira dos Índios, que iniciou em 1993 como Escola Técnica Federal de Alagoas (ETFAL) com destaque ao ensino politécnico, com foco em cursos da área de infraestrutura e construção civil e de eletrotécnica. As escolas de Maceió, Marechal Deodoro e Palmeira dos Índios uniram-se formando o Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas no ano de 1999. Atualmente, após 12 anos de uma expansão rumo ao interior do estado, o Ifal compõe-se por 16 campi distribuídos nas três mesorregiões do estado, além da Reitoria em Maceió (Figura 4).



**acessibilidade arquitetônica**, materiais, serviços e os mais diversos recursos que se fizerem necessários durante o seu percurso escolar. (IFAL, 2019). Grifo do autor.

Essa educação inclusiva se faz presente também nos princípios que conduzem a prática pedagógica do Ifal, dentre eles o respeito ao conhecimento prévio e às diferenças dos discentes, independente de qual seja a diferença ou de sua condição econômica, social, física e cognitiva (IFAL, 2019, p. 70).

### **3.2 Rota acessível: Elemento de inclusão social**

#### **3.2.1 Legislação e Normatização**

O Brasil possui uma população estimada, atualizada em 2021, em mais de 213 milhões de habitantes, segundo dados do portal do IBGE (IBGE, 2021b) e uma grande parcela desta população, cerca de 24%, tem alguma dificuldade em ouvir, enxergar e caminhar ou subir escadas (IBGE, 2010, p. 73). Estas eram as questões presentes no questionário do Censo de 2010 do IBGE que buscava captar a percepção da população sobre este tema. Todas essas pessoas são caracterizadas como PCD ou com MR e precisam de espaços acessíveis para sua livre circulação.

A NBR 9050, norma técnica que trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, define o que é um ambiente acessível, ou seja, aquele em que todos os seus componentes (espaços livres ou edificados, mobiliários urbanos, elementos de tecnologia e comunicação) sejam acessíveis a todas as pessoas (ABNT, 2020a, p. 02).

A legislação brasileira que versa sobre as PCD é rica e abrangente, mas sua peça principal é a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), a Lei 13.146 de 2015. Essa Lei surge com a finalidade de “assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015, p. 08). Sabe-se que a inclusão social e a cidadania só podem ser conquistadas com a acessibilidade das PCD e pessoas com MR a todos os espaços de uso comum e abertos ao público.

O Decreto Federal 5.296 de 2004, anterior a LBI, determina que seja permitido o acesso aos ambientes a toda e qualquer pessoa, suprimindo, para isso, as barreiras

arquitetônicas existentes (BRASIL, 2004b, p. 03), além deste ponto, o DF 5.296/2004 determina elementos importantes para a constituição de uma rota acessível como, quais os tipos de edificações devem ser adaptadas, o que deve ser adaptado em cada caso, quais as atribuições legais dos profissionais (engenheiros, arquitetos, designers e demais projetistas envolvidos) e demais exigências para a garantia da acessibilidade. O DF 5.296/2004 garante o acesso aos ambientes de **uso comum** ou **abertos ao público** a todas as pessoas e usa a NBR 9050 para explicar o que são esses ambientes. Então, a norma é quem define quais ambientes são caracterizados como de uso comum, público ou restrito.

Os ambientes de uso comum são:

[...] espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes). (ABNT, 2020b, p. 6)

Os ambientes de uso público “são espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada” (ABNT, 2020c, p. 6). Já os ambientes de uso restrito são “espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares)” (ABNT, 2020d, p. 6). Os ambientes de uso restrito não precisam ser acessíveis, mas deve ser feita uma justificativa muito clara de que este ambiente é realmente restrito e essa justificativa deve ser aceita pelos órgãos públicos no momento da aprovação do projeto. Há, também, os ambientes de uso privado, existentes em edificações privadas, como os apartamentos em um edifício residencial multifamiliar ou as residências unifamiliares, que são de acesso restrito, porém devem ter as condições favoráveis de acesso como também sua entrada principal respeitadas.

### 3.2.2 Rota Acessível

Deve-se, então, garantir acessibilidade aos espaços, porém, para conseguir isso, é importante seguir uma lógica projetual e acessível, ou seja, um percurso livre e acessível que se integre a todas as pessoas em uma cidade. As pessoas deverão ter o direito de sair de suas habitações e, através das vias públicas e do mobiliário

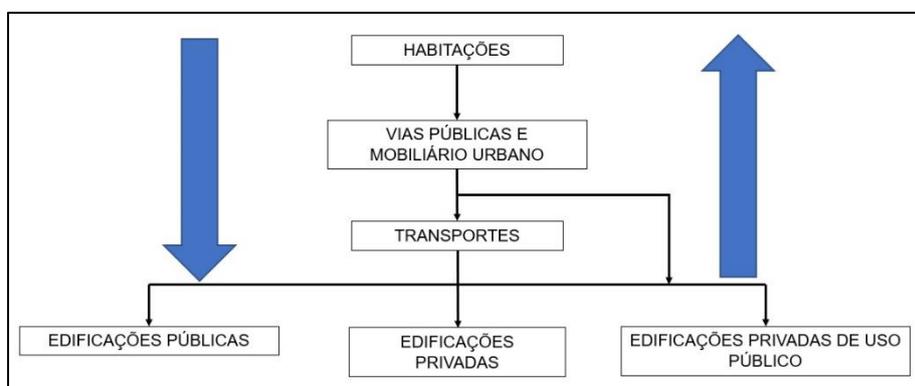
urbano, seja utilizando transporte público ou privado, acessar edificações privadas, públicas e/ou privadas de uso público com autonomia, conforto e segurança.

Segundo a NBR 9050, de 03 de agosto de 2020, a rota acessível é um:

[...] trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros. (ABNT, 2020e, p. 52)

Esse trajeto acessível (Figura 5) deve conectar as habitações das pessoas aos demais ambientes construídos existentes em uma cidade, tudo através de uma rota desimpedida de obstáculos, pensada e executada para atender a todas as pessoas, sendo elas PCD ou não. A rota acessível pode ser dividida em interna, aquela que está no interior do lote e da edificação e une seus ambientes, e externa; que está no exterior das edificações e as conecta através das vias, do mobiliário e do transporte urbano (RONCHETTI, 2019a, p. 118).

**Figura 5:** Fluxograma de Rota Acessível Externa



Fonte: Elaborado pelo Autor

Para Ferreira e Sanches (2005, p. 01), a diversidade de limitações individuais é uma das dificuldades para se propor rotas acessíveis para todos e o ambiente considerado universalmente acessível deveria ser a soma dos ambientes acessíveis para cada indivíduo. Traçar uma rota acessível externa às edificações é um grande desafio aos governos e instituições e manter essa rota dentro das edificações públicas e privadas de uso público, coletivo ou individual é um desafio maior ainda a todos os demais atores sociais.

A rota acessível não deve ser tratada apenas como um dos muitos conceitos de acessibilidade, mas como o pilar de sustentação para adaptação das edificações e elaboração do seu projeto de acessibilidade (RONCHETTI, 2019b, p. 82), porém, para a sua estruturação, é preciso seguir alguns requisitos gerais. O Módulo Diretrizes Gerais de Acessibilidade em Edifícios Públicos do curso Acessibilidade em Espaços Edificados de Uso Público, da Escola Nacional de Administração Pública – Enap (2020a, p. 22) define os requisitos gerais de uma rota acessível como sendo orientação, deslocamento, uso e comunicação e informação.

Em uma rota acessível que segue todos esses requisitos será possível a qualquer pessoa se deslocar com autonomia e segurança sem obstáculos, situar-se no ambiente traçando sua rota, comunicar-se e se informar sobre o lugar e as atividades existentes como também utilizar, autonomamente, quaisquer elementos ou equipamentos pertencentes àquela rota (ENAPb, 2020, p. 20).

Marcos et al (2007, p. 01 apud CAMBRUZZI, 2013, p. 354) em seu estudo trazem o seguinte relato, o qual relacionam a pessoa com deficiência física motora com a falta de acessibilidade:

[...] é um dos indivíduos mais fortemente penalizados pela falta de acessibilidade do espaço urbano e edificado, pois sua mobilidade depende do uso de cadeira de rodas, e o ambiente construído ainda está muito pouco adaptado para garantir o seu direito de ir e vir.

Para a elaboração de uma rota acessível deve-se manter o foco em tipos específicos de barreiras, as que envolvem um trajeto urbano e arquitetônico a ser realizado a pé ou em uma cadeira de rodas.

### 3.2.3 Rompendo Barreiras

As pessoas com deficiência enfrentam diversas barreiras em seu dia a dia, porém a luta pela garantia ao acesso aos ambientes deve ser de todas as pessoas, pois um ambiente acessível é um lugar onde todos são incluídos. Nas décadas de 1960 e 1970, nos Estados Unidos, soldados veteranos da guerra do Vietnã, muitos com limitações físicas adquiridas durante o conflito, inspirados nos movimentos sociais antirracistas e por direitos civis, encabeçados por afro-americanos e mulheres, iniciam o movimento *Barrier-free Movement* (movimento sem barreiras), um movimento social que se inicia com reivindicações de ex-combatentes, mas se

estende a todas as pessoas com deficiência ou qualquer outra restrição de mobilidade (ENAP, 2020a, p. 08).

No Brasil, a intensificação da luta por direitos às pessoas com deficiência se dá a partir do período de abertura política em fins da década de 1970, acompanhando a onda internacional de lutas por igualdade de condições a todas as pessoas. A constituição brasileira de 1988 é um avanço na garantia desses direitos e a expressão “pessoas portadoras de deficiência”, presente em seu texto, passou a aparecer em todos os documentos legais do país (nas esferas federal, estadual e municipal) que referenciavam a acessibilidade. Entretanto, segundo LANNA (2010, p. 15), essa expressão tinha como intenção identificar a deficiência como um detalhe da pessoa. Essa condição de “portador” foi questionada por movimentos sociais, pois transmitia uma ideia de que a deficiência era algo que se portava, portanto, não fazia parte da pessoa, e também realçava a deficiência em detrimento da pessoa (LANNA, 2010, p. 15). Atualmente, a expressão adotada para designar esse grupo social é “pessoa com deficiência” (PCD), embora muitos documentos legais ainda tragam o termo “portadora de deficiência”.

Com o avanço da luta por inclusão e participação das PCD surge o lema “Nada sobre Nós sem Nós”, que traduz o desejo de participação e protagonismo das PCD e com MR nas ações pelo fim do assistencialismo e por mais inclusão socioeconômica e política, através da acessibilidade para todas as pessoas, com ou sem deficiências (ENAP, 2020b, p. 13). Porém, os desafios das PCD e com MR acontecem cotidianamente em todos os lugares onde ainda existem barreiras à acessibilidade.

Para o início da elaboração da rota acessível, deve-se indicar quais são as barreiras impeditivas à acessibilidade. A LBI define barreiras como:

[...] qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros. (BRASIL, 2015, p. 08)

Essas barreiras são classificadas pelo DF 5.296/2004 em urbanísticas, arquitetônicas, existentes nos meios de transportes, barreiras nas comunicações e informações (BRASIL, 2004b, p. 03), além dessas temos ainda as barreiras atitudinais e tecnológicas (ENAP, 2020c, p. 11). Comumente a maioria dos autores e a própria NBR 9050/2020 dispõe as barreiras urbanísticas e arquitetônicas em um mesmo

grupo. É através da identificação dessas barreiras que o projetista irá iniciar seu projeto, seja ele urbano ou arquitetônico, visando à garantia da acessibilidade a todas as pessoas que usarem aquele espaço edificado.

### 3.2.3.1 Barreiras urbanísticas e arquitetônicas

As barreiras urbanísticas são as existentes nas vias públicas e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo (ENAP, 2020d, p. 09). A solução desse tipo de barreira é, em sua maioria, de responsabilidade do poder público, mas quando elas estão em calçadas de imóveis particulares ou dentro de áreas comuns de condomínios ou edificações privadas de uso coletivo a construção ou adaptação é de responsabilidade da empresa ou pessoa física proprietária ou responsável pelo imóvel. Essas barreiras se apresentam, principalmente, na ausência de rampas ou quando as existentes são muito íngremes, faixas de travessia de pedestres mal locadas, falta de sinais sonoros para travessia, calçadas esburacadas, estreitas e sem pisos táteis, etc.

As barreiras arquitetônicas são “as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo e no entorno e nas áreas internas de uso comum nas edificações de uso privado multifamiliar” (BRASIL, 2004b, p. 03), também são conhecidas como fatores de impedância e têm sua definição mais abrangente na NBR 9050, que, como citado anteriormente, agrupa as barreiras urbanísticas e arquitetônicas em uma só. Para a NBR 9050 são “elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros” (ABNT, 2020f, p. 04).

Na Figura 6, pode-se observar um exemplo da barreira arquitetônica em um cruzamento de uma avenida com uma rua no bairro da Ponta Verde em Maceió – AL, onde identificamos faixa de pedestre localizada deslocada em relação à calçada, ausência de rampa ou guia rebaixada na calçada à direita, barreira edificada na calçada à esquerda e ausência de piso tátil nas calçadas.

**Figura 6:** Barreiras arquitetônicas.



Fonte: Google. 2019. Esquina. Google Maps (Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acesso em: junho de 2021)

EMMEL e CASTRO (2003 apud LAMÔNICA, 2008, p. 179) definem as barreiras arquitetônicas “como obstáculos construídos no meio urbano ou nos edifícios, que impedem ou dificultam a livre circulação das pessoas que sofrem de alguma incapacidade transitória ou permanente”. Essas barreiras trazem mais transtornos às PCD ou com MR, ou seja, as pessoas que mais necessitam de acessibilidade.

Na Figura 7, observam-se outras barreiras, uma em rua no bairro do Jacintinho, em Maceió – AL, onde há calçadas muito estreitas, quase ausentes, obstáculos nas calçadas e ausência de rampas para acesso às residências. Outra, no acesso principal de edifício residencial multifamiliar, no bairro da Jatiúca, em Maceió – AL, identifica-se a ausência de rampas ou plataforma de elevação no acesso principal do edifício.

**Figura 7:** Barreiras arquitetônicas.



Fonte: Google. 2019. Calçadas. Google Maps (Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acesso em: junho de 2021). Editada pelo autor.

### 3.2.3.2 Barreiras nos transportes

São barreiras existentes nos sistemas e meios de transportes que dificultam ou impedem as pessoas de se locomover. Essas barreiras podem estar presentes nos veículos (ônibus, trens e carros), ou nos locais de embarque/desembarque desses veículos. Observa-se essas barreiras nos ônibus, sem piso baixo ou plataforma elevatória, nos pontos de ônibus que não têm piso elevado, nem pisos táteis, nos vagões de trens e de metrô sem sistema sonoro, etc. (ENAPe, 2020f, p. 10).

Na Figura 8 um exemplo de barreira nos transportes em um ponto de ônibus no bairro do Feitosa, em Maceió – AL, onde identificou-se a ausência de piso adequado no passeio e no ponto, com altura insuficiente, sem piso tátil de sinalização e com um bueiro aberto em frente, um elemento a mais de risco à vida de todas as pessoas.

**Figura 8:** Barreiras nos transportes.



Fonte: Google. 2019. Ponto de ônibus. Google Maps (Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acesso em: junho de 2021)

### 3.2.3.3 Barreiras nas comunicações e na informação

Esse tipo de barreira se apresenta em:

“[...] qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação” (BRASIL, 2004b, p.03).

A sinalização, quando mal realizada em um ponto de ônibus, em uma escola ou ainda em um aeroporto, pode dificultar ou até impedir o acesso às pessoas cegas a um serviço ou produto. A ausência de um intérprete de libras (língua brasileira de sinais), ainda que por meio de uma tecnologia assistiva, em uma loja, órgão público ou evento tornará muito difícil a realização de uma venda ou outra ação desejada pelo usuário surdo, ou seja, essas barreiras provocam a exclusão de muitas pessoas de uma vida socialmente mais ativa.

A Figura 9 traz o exemplo de barreiras nas comunicações e na informação, percebido ao analisar sinalização em uma parada de ônibus no bairro da Serraria, em Maceió – AL, onde identifica-se a sinalização das linhas de ônibus sem a opção sonora ou em Braille, o que exclui a autonomia das pessoas Cegas.

**Figura 9:** Barreiras nas comunicações e na informação



Fonte: Google. 2019. Sinalização em ponto de ônibus. Google Maps (Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acesso em: junho de 2021)

#### 3.2.3.4 Barreiras atitudinais

São aquelas resultantes de atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas (ENAP, 2020f, p. 11). Esse tipo de barreira é o mais comum, pois não depende de uma construção e não envolve nenhum tipo de recurso financeiro, apenas a atitude das pessoas. São barreiras ao acesso de muitas pessoas provocadas pela ação de poucas, como estacionar em uma vaga preferencial, manter um carrinho de ambulante em uma calçada impedindo a passagem, manter o sanitário acessível fechado, negar a matrícula escolar para

criança com deficiência, ou não permitir que um cego entre em um local com seu cão guia.

Na Figura 10, a imagem da porta de um Sanitário Acessível fechada à chave em um supermercado de Maceió – AL, onde se lê “Sr. Cliente, caso necessite solicite a chave na saída da loja”, é um exemplo de clara barreira atitudinal.

**Figura 10:** Barreiras atitudinais.



Fonte: Autor, 2021.

### 3.2.3.5 Barreiras tecnológicas

São barreiras que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias (ENAP, 2020g, p. 11). Essa impedância pode ocorrer em diversos ambientes: em casa, na escola, em um parque, em uma agência bancária, em uma exposição ou em qualquer lugar em que os equipamentos tecnológicos (computadores, tablets, tvs, etc.) não possuam sistemas de leitura de tela, teclados adaptados e em braille, sites sem alternativas textuais para imagens, sons e vídeos, e sem possibilidade de aumento do tamanho de fontes e contraste de cores.

Na Figura 11, vê-se a imagem de um cardápio digital em um restaurante, porém, se não houver sistemas que permitam a leitura do cardápio por pessoas cegas

ou com baixa visão (áudio descrição), esse elemento tecnológico pode restringir a autonomia das pessoas, caracterizando uma barreira tecnológica.

**Figura 11:** Barreiras tecnológicas



Fonte: Blog Goomer. [s.d.]. Cardápio digital (Disponível em: <https://blog.goomer.com.br/cardapio-digital-o-que-e-e-por-que-adota-lo/>. Acesso em: julho de 2021)

#### 3.2.4 Rota acessível em ambiente escolar

Uma escola pode ser classificada como sendo um ambiente público ou privado de uso público, com ambientes de uso comum, ou seja, é obrigatória a presença de uma rota acessível em todas elas e essa rota, que se divide em interna e externa, deve interligar as áreas de uso comum e de uso público da escola, garantindo a acessibilidade a todas as pessoas e, em especial, as PCD e com MR.

A Constituição de 1988, em seu artigo 208, estabelece o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente, na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988, p. 95), então, cabe ao poder público realizar e cobrar dos demais entes sociais as adaptações nos edifícios escolares públicos e privados para a garantia da acessibilidade a todas as pessoas neste ensino regular. Porém, o grande desafio proposto pela inclusão de alunos com deficiência nas escolas regulares em nosso país, segundo Beyer (2005, apud MELO; SANTOS; FERREIRA, 2017, p. 02), dependerá de um esforço coletivo que envolva os próprios alunos, os professores, as equipes diretivas e pedagógicas, os funcionários e os gestores do projeto político-pedagógico.

A rota acessível é a ferramenta indicada para auxiliar a PCD e com MR a vencer as inúmeras barreiras existentes nos percursos urbanos e arquitetônicos em nossas



emitindo um laudo técnico que ateste as condições de acessibilidade da edificação. O laudo de acessibilidade será produzido, baseado em um levantamento realizado na edificação analisada. Devem ser tomadas medidas, produzidos croquis, capturadas imagens, analisados os projetos disponíveis, sempre seguindo o trajeto da rota acessível, e levantados todos os itens que possam ser elencados como barreiras arquitetônicas, sejam físicas ou de atitude, que possam causar algum impedimento para a implementação da rota acessível e a consequente viabilização da acessibilidade a todos. A Figura 12 é uma Imagem da Planta Baixa de Rota Acessível desenvolvida para uma reforma na Escola municipal CASSIANO FARIA na cidade de São Paulo – SP. O desenho faz parte do projeto de acessibilidade, desenvolvido pelo arquiteto Eduardo Ronchetti de Castro.

Os laudos de acessibilidade são “documentos técnicos produzidos a partir de vistorias, cujo objetivo é diagnosticar uma dada edificação em função dos parâmetros legais e normativos de acessibilidade” (SILVEIRA, 2018, p. 05). A emissão do laudo de acessibilidade se dá por motivos diversos, como uma avaliação prévia para investimentos futuros possíveis, por uma determinação do Ministério Público ou por Prefeituras em função do descumprimento das normas de acessibilidade. Com relação ao tipo de Laudo a se utilizar, ele aponta que:

Existem variações de tipos de laudo, desde aqueles que apenas atestam por extenso se um determinado imóvel é ou não acessível, até modelos mais completos, onde são listados todos os itens da edificação em desconformidade com a regulação específica, podendo ainda apresentar soluções de projeto, fotografias de cada caso, etc. (SILVEIRA, 2018, p. 02)

Os Ministérios Públicos Federais e Estaduais tornaram-se importantes canais de garantia das condições de acessibilidade e demais direitos das PCD. A partir de uma denúncia, o MP pode vir a instaurar um Inquérito Civil e providenciar vistorias técnicas de acessibilidade, requisitando o laudo de acessibilidade como documento técnico comprobatório daquela irregularidade. Para uma escola pública a situação é mais grave, pois, assim como a acessibilidade, o acesso à educação é um direito inalienável garantido pela Constituição de 1988 (BRASIL, 1988, p. 06) e qualquer pessoa pode se matricular e deve ter seus direitos garantidos. Quando essa pessoa tem alguma deficiência ou mobilidade reduzida, isso não pode ser fator impeditivo para sua inclusão no ambiente escolar.

### 3.3 Tecnologia assistiva

#### 3.3.1 Um panorama geral

A tecnologia assistiva (TA) é hoje uma área em expansão dada a crescente procura pela inclusão de pessoas com deficiência (PCD) em todos os níveis socioeconômico-culturais da sociedade. Para a maioria dessas pessoas, os recursos de TA são essenciais para a mobilidade, atividades relacionadas à aprendizagem, trabalho, comunicação e interação com o mundo (RODRIGUES; ALVES, 2014, p. 171).

A própria legislação brasileira trata desse assunto, o Artigo 1º da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência diz que a Lei é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015, p. 08). Sabe-se que uma parcela significativa da população brasileira necessita de algum auxílio para desempenhar, com autonomia, conforto e segurança as atividades mais simples, e esse universo se amplia quando inserimos nele outras pessoas que têm mobilidade reduzida, mas não são incluídas na parcela de PCD, como idosos, que representam 7,4% da população brasileira, e, ainda, segundo o censo de 2010 do IBGE (IBGE, 2010, p. 59), gestantes e obesos, ou seja: a TA é uma área essencial para a garantia dos direitos e das liberdades fundamentais de muito mais de 1/3 da população brasileira.

O Instituto de Tecnologia Social – ITS afirma que “o princípio que orienta a tecnologias assistivas [lembramos que o correto seria tratar a tecnologia assistiva no singular, falaremos sobre isso adiante] é o de acessibilizar as coisas, os espaços, os métodos e práticas para que as pessoas possam ser incluídas socialmente e não o contrário” (SOCIAL, 2017, p. 05). Ou seja, o ambiente é que se adapta às pessoas e não o contrário, pois é bastante que uma única pessoa seja privada do acesso a uma instituição pública ou privada de uso público para que a “função social do espaço seja questionada” (DUARTE; COHEN, 2004, p. 02).

No Brasil, a tecnologia assistiva (TA) ainda é tratada por diferentes designações, a mais comum é ajuda técnica, que tem ainda o nome de tecnologia de apoio. O conceito brasileiro de TA surge a partir da criação do Comitê de Ajudas

Técnicas – CAT, em 16 de novembro de 2006, e a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SEDH/PR, através da portaria nº 142, instituiu o CAT. O comitê é composto por um grupo de especialistas brasileiros em TA e representantes de diversos órgãos governamentais e foi reunido com o intuito de:

[...] apresentar propostas de políticas governamentais e parcerias entre a sociedade civil e órgãos públicos referentes à área de tecnologia assistiva; estruturar as diretrizes da área de conhecimento; realizar levantamento dos recursos humanos que atualmente trabalham com o tema; detectar os centros regionais de referência, objetivando a formação de rede nacional integrada; estimular nas esferas federal, estadual, municipal, a criação de centros de referência; propor a criação de cursos na área de tecnologia assistiva, bem como o desenvolvimento de outras ações com o objetivo de formar recursos humanos qualificados e propor a elaboração de estudos e pesquisas, relacionados com o tema da tecnologia assistiva. (BRASIL – SDHPR, 2012 apud BERSCH, 2009, p. 03).

#### Sobre o termo Tecnologia Assistiva:

Em agosto de 2007, o CAT/ SEDH / PR aprovou o termo Tecnologia Assistiva como sendo o mais adequado e passa a utilizá-lo em toda a documentação legal ele produzida. Desta forma, estimula que o termo tecnologia assistiva seja aplicado nas formações de recursos humanos, nas pesquisas e referenciais teóricos brasileiros. O comitê sugere também que se façam os possíveis encaminhamentos para revisão da nomenclatura em instrumentos legais. (BERSCH, 2017a, p. 14).

Em outros países, a TA também tem outras designações, é conhecida como Tecnologia de Apoio, *Ayudas Tecnicas* ou *Assistive Technology*.

O termo Assistive Technology, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado oficialmente em 1988, como importante elemento jurídico dentro da legislação norte-americana, conhecida por Public Law 100-407, que compõe, com outras leis, o ADA – American with Disabilities Act. Este conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam. Houve a necessidade de regulamentação legal deste tipo de tecnologia (TA) e, a partir desta definição e do suporte legal, a população norte-americana, de pessoas com deficiência, passa a ter garantido pelo seu governo o benefício de serviços especializados; bem como o acesso a todo o arsenal de recursos que necessitam e que venham favorecer uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social geral. (BERSCH, 2005, apud GARCIA; FILHO, 2012, p.13)

Segundo Bersch, “para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras, os membros do CAT fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional” (BERSCH, 2017b, p. 03). Chegou-se a compreensão de que o tema é mais amplo e complexo e não se limita à concepção de simples produtos para auxílio de PCD ou com MR, mas sim “estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência” (BERSCH, 2017c, p. 03). Após esses estudos, em 2007, o

Comitê de Ajudas Técnicas aprovou a adoção da seguinte formulação para o conceito de TA:

[...] área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (SOCIAL, 2017, p. 02).

Pode-se, então, afirmar que tecnologia assistiva é uma área do conhecimento e, portanto, não se deve referir a ela como “as tecnologias assistivas”, mas sim ao seu universo, ou seja, produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços. É importante ressaltar que se trata de uma área do conhecimento com característica interdisciplinar e que o conceito de TA está em desenvolvimento (RODRIGUES; ALVES, 2014, p. 174). Um elemento essencial para o desenvolvimento de projetos e produtos de TA é o Desenho Universal.

O desenho universal é um conceito que vem sendo construído desde a década de 1960 nos Estados Unidos e essa discussão levou, por lá, a criação da ideia de desenho livre de barreiras (*barrier free design*), conceito que acabou evoluindo para desenho universal. Segundo Cambiaghi (2017, p. 76), o desenho é chamado de universal “[...] porque se destina a qualquer pessoa e por ser fundamental para tornar possível a realização das ações essenciais praticadas na vida cotidiana, o que, na verdade, é uma consolidação dos pressupostos dos direitos humanos”.

A ABNT define desenho universal na NBR9050/202 como a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva (ABNT, 2020). Na NBR9050, o desenho universal está presente no Anexo A, nele pode-se conhecer os sete princípios do desenho universal, que são:

1º) Uso equitativo ou equiparável (tornar igual ou igualar) – O desenho universal não é pensado para grupos específicos de pessoas, mas para todas as pessoas, os espaços, elementos e produtos devem ser produzidos para o uso e consumo por pessoas com diferentes aptidões, tornando-os iguais para todos.

2º) Uso flexível (adaptável) – O desenho universal corrobora com o design de elementos ou espaços que atendem a uma ampla gama de indivíduos, preferências e aptidões, sendo moldados ao uso de qualquer pessoa.

3º) Uso simples e intuitivo (de fácil entendimento) – O desenho universal tem o objetivo de tornar o uso dos elementos ou espaços de fácil entendimento,

independentemente da experiência do usuário, do seu nível de formação, conhecimento do idioma ou de sua capacidade de concentração.

4º) Informação de fácil percepção (fácil comunicação com estrangeiros, cegos, não alfabetizados, etc.) – O desenho universal preza por transmitir, de maneira eficaz, a informação ao usuário, independentemente da capacidade do receptor, podendo ele ser estrangeiro ou ter alguma dificuldade de visão ou audição.

5º) Tolerância ao erro (seguro) – O desenho universal tem como objetivo minimizar o risco e as e possíveis consequências de ações acidentais ou involuntárias.

6º) Baixo esforço físico (menor fadiga) – O desenho universal prevê a utilização de maneira eficiente, com conforto e com um mínimo de fadiga.

7º) Dimensão e espaço para aproximação e uso (uso abrangente) – O desenho universal tem como objetivo de criar espaços e dimensões apropriados para o acesso, o alcance, a manipulação e o uso, independentemente do tamanho do corpo ou da mobilidade do usuário (obesos, anões, PCR, pessoas com carrinhos de bebê, usando bengalas etc.).

A área de atuação de TA vem crescendo cada vez mais devido aos novos “arranjos sociais” que se tornam agentes, ou não, de acessibilidade (RODRIGUES; ALVES, 2014, p. 171) e é graças a esses novos arranjos que as pessoas se preocupam cada vez mais em adquirir produtos cada vez mais voltados aos princípios do desenho universal. Graças a essa nova postura da sociedade, inclusiva e muito mais abrangente, acredita-se que “Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1991, apud OLIVAS, 2018).

A promoção da inclusão social das pessoas, corrigindo as deficiências do ambiente através do uso de elementos da TA, é mais que simplesmente um preceito legal, deve ser encarado como prioridade dos pesquisadores e demais profissionais envolvidos com a acessibilidade, pois só há inclusão social completa quando há autonomia, independência e qualidade de vida. No entanto, é preciso esclarecer que a área de TA tanto está ligada às tecnologias disruptivas, como também àquelas bem simplórias e corriqueiras, como afirma MANZINI “os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto, devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos” (MANZINI, 2005, p. 82 apud GALVÃO, 2009, p. 207).

### 3.3.2 Tecnologia Assistiva: Classificação e categorias

A tecnologia assistiva, como expresso em seu conceito, é uma área do conhecimento com aplicações em inúmeros setores. Então, para facilitar sua utilização, seus recursos foram classificados conforme os “objetivos funcionais a que se destinam” (BERSCH, 2017d, p. 04). A classificação brasileira foi escrita por Tonolli e Bersch em 1998 e atualizada em 2009 para, segundo os autores, “corresponder aos avanços na área a que se destina” (BERSCH, 2017e, p. 04). A classificação:

[...] tem uma finalidade didática e em cada tópico, considera a existência de recursos e serviços; foi desenhada com base em outras classificações utilizadas em bancos de dados de TA e especialmente a partir da formação dos autores no Programa de Certificação em Aplicações da Tecnologia Assistiva – ATACP da California State University Northridge, College of Extended Learning and Center on Disabilities. (BERSCH, 2017f, p. 04)

Essa atualização, em 2009, foi chancelada pelo CAT ligado à Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência e à Secretaria Especial dos Direitos Humanos do Governo Federal. É importante ressaltar que a classificação de TA em categorias é realizada em diversos países do mundo. A ISO 9999/2002 talvez seja a classificação internacional de recursos mais abrangente, mas os Estados Unidos, através do Sistema Nacional de Classificação dos Recursos e Serviços de TA, é distinto da ISO, pois apresenta, além da descrição ordenada dos recursos, o conceito e a descrição de serviços de TA.

Sobre a classificação adotada na União Europeia e na Grã-Bretanha:

A classificação HEART [Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology], é apresentada de forma adaptada no documento EUSTAT *Empowering Users Through Assistive Technology*, que foi elaborado por um grupo de pesquisadores de vários países da União Europeia e é considerada, por eles, como sendo a mais apropriada para a formação dos usuários finais de TA, bem como para formação de recursos humanos nesta área. (BERSCH, 2017g, p. 04)

A classificação é utilizada por pesquisadores para facilitar a categorização de suas pesquisas por área e é reconhecida pelos setores empresarial e industrial para o desenvolvimento, produção e venda dos produtos, setorizando seu público alvo, além do Governo Federal na figura dos Ministérios da Economia, da Ciência Tecnologia e Inovação, da Mulher, Família e Direitos Humanos e da Saúde, que são os responsáveis por vários programas de incentivo à pesquisa e subsídio para aquisição de itens de tecnologia assistiva.

### 3.3.2.1 Categorias de tecnologia assistiva:

A divisão dos produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços de tecnologia assistiva em 12 categorias organiza a gama de recursos de TA de forma a facilitar, para todos os envolvidos, a compreensão e o conhecimento sobre cada tipo de TA.

- Auxílios para a vida diária e vida prática
- CAA - Comunicação aumentativa e alternativa
- Recursos de acessibilidade ao computador
- Sistemas de controle de ambiente
- Projetos arquitetônicos para acessibilidade
- Órteses e próteses
- Adequação postural
- Auxílios de mobilidade
- Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil.
- Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais.
- Mobilidade em veículos
- Esporte e lazer

### 3.3.3 Tecnologia Assistiva e Rota Acessível

Dentre as categorias de TA estudadas, a categoria de Projetos arquitetônicos para acessibilidade é a que envolve uma gama maior de outras categorias, já que, ao levar a acessibilidade ao espaço construído, favorecemos um grande número de pessoas, tanto PCD como as com MR, ou ainda as que não necessitam de nenhuma ajuda para desenvolver um trajeto.

Todos os projetos arquitetônicos e de urbanismo e adequações que garantam autonomia, conforto e segurança aos usuários da edificação através do “acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independentemente de sua condição física e sensorial” (BERSCH, 2017h, p. 08) são considerados projetos arquitetônicos para a acessibilidade. Muitas vezes, pequenas adaptações no ambiente, como uma

barra retrátil na lateral da cama, iluminação com sensor de presença, uso de mobiliário na altura correta e com cantos abaulados, entre outras ações, podem auxiliar na mobilidade e autonomia das pessoas. Ações mais complexas como a construção ou reforma de rampas, inserção de plataformas de elevação e adequações físicas em banheiros e sanitários também garantem a acessibilidade e muitas vezes são necessárias.

Essa categoria é também a que tem uma maior influência na vida das pessoas, pois envolve o espaço construído arquitetônico e urbano. Sobre esse tema devemos entender que:

[...] a acessibilidade ao espaço construído não deve ser compreendida como um conjunto de medidas que favoreceriam apenas às pessoas com deficiência - o que poderia até aumentar a exclusão espacial e a segregação destes grupos -, mas sim medidas técnico-sociais destinadas a acolher todos os usuários em potencial. (DUARTE e COHEN, 2005, p. 03)

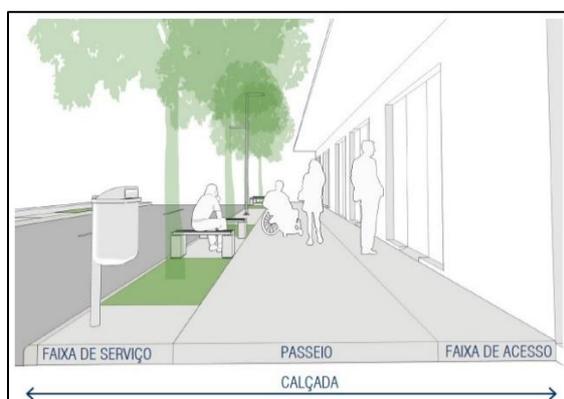
Essas medidas podem ser fruto de um pensamento projetual, preocupado com a acessibilidade dos espaços edificados e que são interligados a outros através de um percurso também acessível. O que garante a acessibilidade nestes espaços é a adoção de uma rota acessível, que é um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, unindo ambientes externos e internos da edificação, permitindo o uso autônomo e seguro por todos (ABNT, 2020, p. 05).

Para garantir que um trajeto se converta em uma rota acessível podem ser incorporados aos projetos de arquitetura diferentes elementos de TA que devem contribuir para a anulação das barreiras porventura existentes na rota traçada. Esses elementos de TA, como citado anteriormente, podem pertencer a diferentes categorias de TA e devem ser utilizados no projeto de forma a promover a acessibilidade de todos os usuários.

A rota acessível deve se iniciar na frente de todas as edificações, independente destas serem privadas ou públicas, uni ou multifamiliares. Ela se inicia no passeio público (calçada), seguindo uma série de orientações normativas e legais que visam orientar o projeto arquitetônico na concepção de um trajeto acessível. Contudo, no interior das edificações, a rota deve ser prevista de forma obrigatória apenas em edificações públicas e privadas de uso público ou coletivo garantindo acesso aos ambientes de uso comum ou abertos ao público, como deixa claro o DF 5.296 de 2004.

As calçadas são a parte da via pública destinada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e normalmente segregada por pintura, nível ou algum elemento físico (ABNT, 2016, p. 02). Esses equipamentos urbanos são de uso público, mas de responsabilidade do proprietário da edificação (pública ou privada). Então, qualquer elemento de TA utilizado na calçada deve fazer parte do projeto arquitetônico do lote em questão, a não ser quando se fala da implantação de uma parada de ônibus, de uma travessia de pedestres ou de vagas de estacionamento à frente do lote. A implantação e manutenção destes equipamentos é de responsabilidade do poder público (Figura 11).

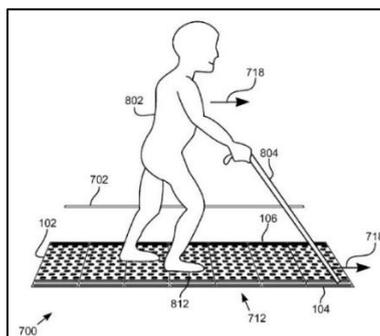
**Figura 13:** Faixas de uso de uma calçada ideal.



Fonte: CALÇADA CERTA: Manual de projeto e execução. Florianópolis: P.M. de Florianópolis-SC, 2018, p. 14.

Os elementos mais comuns de TA, presentes em uma rota acessível nas calçadas, são os classificados como Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil. Os pisos táteis (direcionais ou de alerta) são os mais comuns, mas há também os sinais sonoros e visuais presentes em semáforos de travessia de pedestres e nos acessos a garagens e os totens ou postes de sinalização. Após a prospecção realizada, foram encontradas diversas patentes de invenções e modelos de utilidade nacionais e internacionais com alguns desses elementos que são utilizados em caminhos, rampas de acesso, totens e placas de sinalização (Figura 12). Há também os itens de mobilidade em veículos que entram na rota quando há pontos de parada de ônibus, vans e táxis que necessitam de facilitadores de embarque e desembarque.

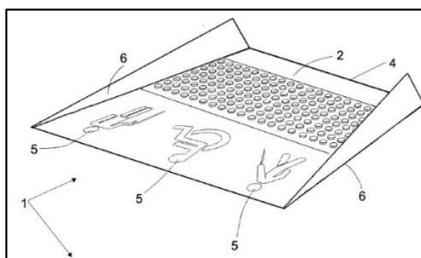
**Figura 14:** Tactile directional tiles for pedestrians (Ladrilhos táteis direcionais para pedestres).



Fonte: Documento de Patente dos EUA, Nº US 2008/0107481 A1

Esses elementos de TA também são aplicados no interior das edificações, onde a rota acessível continua seu trajeto, interligando todos os ambientes de uso comum. Nos prédios públicos ou particulares de uso público ou coletivo, dispositivos como rampas de acesso (Figura 13) servem para auxiliar PCD e com MR e ajudá-las a vencer desníveis como o meio-fio que, por mais suaves que pareçam, são um obstáculo à acessibilidade de cadeirantes. Essas rampas devem ser dispostas de maneira a possibilitar o deslocamento seguro, a partir da vaga preferencial e por toda a rota acessível.

**Figura 15:** Configuração aplicada em Rampa para acesso de deficientes.

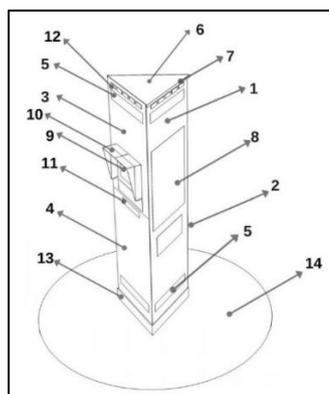


Fonte: Documento de patente do Brasil, Nº DI7106715-9F.

Eliminar as barreiras, prever facilidades de acesso e encontrar soluções de acessibilidade são maneiras de assegurar a integração da PCD na sociedade (DUARTE e COHEN, 2005, p. 09). Essa integração social se dá também com a garantia do acesso à informação, outro ponto crucial a todas as pessoas e, em especial, as PCD e com MR. Uma sinalização bem executada, respeitando o princípio dos dois sentidos, instrui o indivíduo a utilizar ao menos duas das três maneiras de

repassar a informação (visual, tátil ou sonora) para formatar uma placa de sinalização e que respeite à diversidade de limitações dos usuários, ou seja, informação em altura adequada para cadeirantes e pessoas de baixa estatura, sonora ou tátil para cegos, de fácil compreensão para pessoas com alguma limitação intelectual, visual e em LIBRAS (língua brasileira de sinais) para surdos etc. As categorias de TA que abrangem o acesso à informação, além dos Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil já citados, também têm os Auxílios, a fim de melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais. Essas duas categorias podem aparecer em um único elemento de TA componente de uma rota acessível (Figura 14).

**Figura 16:** Totem de acessibilidade Total Múltipla.



Fonte: Documento de Patente do Brasil, Nº BR 102018072065-1 A2.

Uma rota acessível não poderia funcionar sem o uso de TA, porém esses elementos precisam ser aplicados e utilizados da forma correta, daí a preocupação das normas técnicas em orientar os projetos de acessibilidade, pois o uso incorreto de um acessório de TA pode levar ao surgimento de mais uma dificuldade, intensificando a inacessibilidade ao local, além do óbvio prejuízo financeiro. Há inúmeros casos em que é presenciada a confecção de Projetos arquitetônicos para acessibilidade com o uso irregular da TA e sem o correto cumprimento das normas técnicas, como ilustrado na Figura 15.

**Figura 17:** Exemplos do uso de Piso Tátil (incorreto e correto).



Fonte: CALÇADA CERTA: Manual de projeto e execução. Florianópolis: P.M. de Florianópolis-SC, 2018, p. 23.

Há, atualmente, um grande número de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços de TA existentes. Porém, para a perfeita execução e uso de todos esses elementos, é imprescindível um planejamento prévio e, especificamente para aqueles utilizados em uma rota acessível, é importante a presença de um projeto arquitetônico de acessibilidade concebido segundo à legislação e as normas técnicas.

## 4 PROSPECÇÃO DE ARTIGOS SOBRE ACESSIBILIDADE, TECNOLOGIA ASSISTIVA E ROTA ACESSÍVEL

### 4.1 Introdução

Para a construção de uma pesquisa científica bem embasada em um referencial teórico que tenha reconhecimento nacional e internacional é necessário montar uma estratégia de busca em bases de dados conceituadas. Quando há pesquisas de temas relacionados à Acessibilidade, que atualmente é uma temática bastante discutida em nosso país, mas, quando comparada a outros países da América e da Europa, ainda está no início, deve-se expandir a busca do referencial teórico a bases que abranjam um conjunto de países onde o tema está mais maduro.

Então, para a realização de um trabalho relacionando a Acessibilidade aos elementos de tecnologia assistida usados em rotas acessíveis, é necessária uma visão prévia do cenário internacional, pois isso auxiliará na compreensão de como esses temas são tratados em diferentes países e continentes. Chegou-se à conclusão de que a base de dados escolhida para a realização da pesquisa deve ter relevância internacional e um acervo de títulos completo e atualizado.

Dentro dos critérios estabelecidos foram eleitas as bases Scopus e Web of Science para a realização da prospecção de artigos e revisões. As bases foram acessadas através do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que é:

[...] uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Ele conta com um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual. (CAPES, [s.d.])

Escolhidas as bases, o passo seguinte foi determinar quais seriam os descritores utilizados para nortear a prospecção. Segundo Brandau, Monteiro e Braile (2005, p. 2), diferente das palavras-chave os descritores são organizados em estruturas hierárquicas, facilitando a pesquisa. As palavras-chave podem se tornar descritores quando passam por um rígido controle de sinônimos, significados e importância. Realizou-se uma análise de palavras relacionadas à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível, com significados, sinônimos e palavras similares na língua inglesa, além de expressões relacionadas. Após esse processo, percebeu-

se que essas palavras (acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível) eram também os descritores da pesquisa.

Os artigos e revisões prospectados devem auxiliar na construção do referencial teórico do trabalho, além de que, para a realização de uma posterior prospecção patentária, faz-se necessário estar a par da nomenclatura da área de acessibilidade arquitetônica em outros países, visto que esses termos podem mudar devido à variação linguística e à legislação de cada país.

## **4.2 Bases Escolhidas**

A escolha da base de dados a qual será utilizada em uma pesquisa é um passo essencial na construção do referencial teórico que irá subsidiar o trabalho, fruto da pesquisa. Como dito anteriormente, a escolha das bases Scopus e Web of Science se deu por razões de ordem técnica, pois ambas atendem aos critérios estabelecidos de escolha.

As bases escolhidas são internacionais. Então, foram utilizados termos e palavras na língua inglesa buscando atingir um maior alcance na busca. Os descritores acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível foram escritos em inglês (*accessibility*, *assistive technology* e *accessible route*) em conjunto com outras expressões e palavras (também em inglês) relacionadas ao tema acessibilidade.

## **4.3 Prospecção**

Como explicado anteriormente, por se tratar de bases internacionais, foram utilizadas palavras e expressões em inglês para tornar a busca mais frutífera. Dessa forma, as buscas foram organizadas agrupando palavras relacionadas aos descritores principais (*accessibility*, *assistive technology* e *accessible route*), usando os operadores booleanos (AND, OR, AND NOT) para montar diferentes estratégias e, assim, otimizar as buscas.

### **4.3.1 Scopus**

Na base Scopus foi direcionada a busca por artigos e revisões, testando diferentes opções de arranjos de busca. Expressões como *Accessibility*, quando associada a outras (*People with disabilities*, *Assistive Technologies*, etc.) separadamente, revelaram um grande número de resultados de áreas muito diversas.

Diante disso, refinou-se a busca, utilizando mais de uma expressão ligada ao tema (*Accessibility, Assistive Technology e Accessible Route*) e unindo a expressão *Mobility assistive Technologies*, utilizada nos Estados Unidos e Europa para designar as Tecnologias Assistivas de Mobilidade, que é o tipo de Tecnologia Assistiva mais presente em Rotas Acessíveis.

#### 4.3.2 Web of Science

Com a Web of Science manteve-se o mesmo pensamento trabalhado com a Scopus, visando associar expressões ligadas à área-fim (*accessibility, assistive technology e accessible route*) a outras de abrangência internacional. Assim como na Scopus, quando usadas expressões na Web of Science, como *accessibility* ou *accessible route*, de forma isolada e somada a outras (*people who use a wheelchair, mobility assistive technologies, etc.*), obtêm-se uma grande quantidade de documentos de áreas muito diversas, o que dificultaria a pesquisa.

Dado esse cenário, foi estabelecido um arranjo, juntando os descritores (*accessibility, assistive technology e accessible route*) a *mobility assistive Technologies*, que é a expressão usada para designar elementos da tecnologia assistiva ligados à mobilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

### 4.4 Resultados, Análises e Discussões

Como resultado da pesquisa nas bases Scopus e Web of Science, foi possível conhecer a diversidade de países em diferentes continentes que têm publicações sobre o tema da acessibilidade e também em qual país o tema é mais estudado por pesquisadores, além de compreender em quais áreas estão concentradas a produção acadêmica sobre o tema. Com esses dados, pode-se levantar uma hipótese, embasada em informações acerca do tema sobre os resultados obtidos.

Com o arranjo dos descritores booleanos e coringas nas duas bases, obteve-se um número razoável de artigos e revisões (Tabela 1). É importante lembrar que há uma variação na nomenclatura de como os autores, em diversos países, tratam a tecnologia assistiva e que associar a expressões, ora unindo-as, ora excluindo-as foi a maneira que encontramos de obter um melhor resultado.

**Tabela 1:** Resultados obtidos após pesquisas na bases.

Pesquisa nas bases Scopus e Web of Science			
Palavras-Chave ( <i>Strings</i> de busca)	Data da busca	Resultados	
(("assistive technolog*" or accessibilit* and ("accessible route*" or ("mobility assistive technolog*")) and (limit-to (doctype "ar") or limit-to (doctype "re")))	20 de julho de 2021	27 documentos	26 artigos
			01 revisão
TS = (("assistive technolog*" or accessibilit* and ("accessible route*" or ("mobility assistive technolog*")))	29 de maio de 2021	24 documentos	23 artigos
			01 revisão

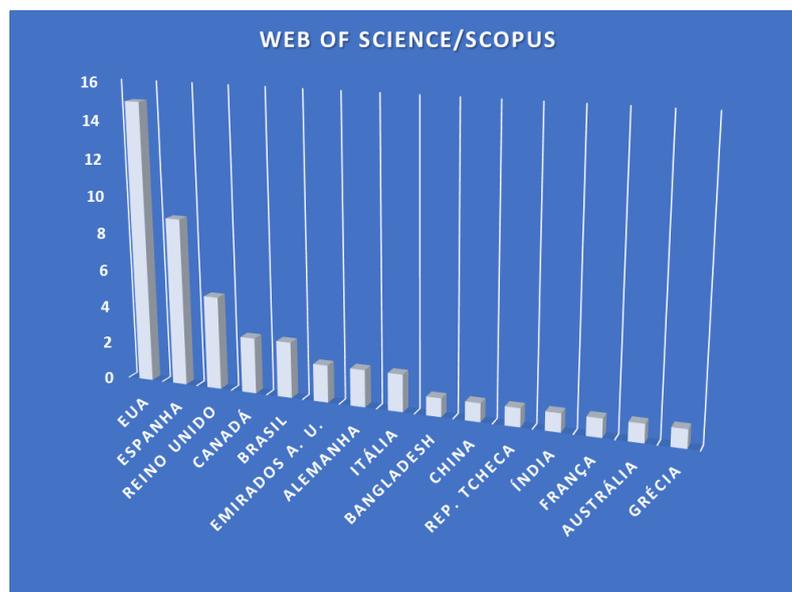
Fonte: Autor, 2021.

Entende-se que não seria prudente limitar muito a área do conhecimento, pois os artigos sobre esses temas são publicados em áreas diversas, como áreas de diferentes tecnologias e engenharias, ou em áreas como arquitetura, design, áreas médicas e de cuidado (*care*), além de áreas do conhecimento de cunho social e humano.

Analisando os resultados nas duas bases (Scopus e Web of Science) percebe-se que os Estados Unidos (EUA) são o país que mais produz sobre a temática, seguido pela Espanha, países onde a preocupação com a Acessibilidade tem crescido ao longo dos anos. No caso dos pesquisadores estadunidenses, entende-se que o tema acessibilidade é recorrente desde a década de 1990, após a aprovação da *Americans with Disabilities Act (ADA)*, ou Lei dos Americanos com Deficiência. A produção de artigos relacionados aos temas acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível vem crescendo cada vez mais nos EUA e o país torna-se cada vez mais uma referência no assunto.

Na Espanha, há leis e decretos que versam sobre acessibilidade e inclusão, talvez um dos mais importantes seja o *Real Decreto Legislativo 1/2013*, de 29 de novembro de 2013, que aprova o *Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social* (Texto Consolidado da Lei Geral sobre os direitos das pessoas com deficiência e sua inclusão social). Essa legislação seria equivalente à Lei Brasileira de Inclusão ou Estatuto da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei 13.146/2015, em abrangência e importância. Quanto aos demais países, incluindo o Brasil, nos resultados desta prospecção a produção aparece de forma equilibrada como indicado na Figura 19.

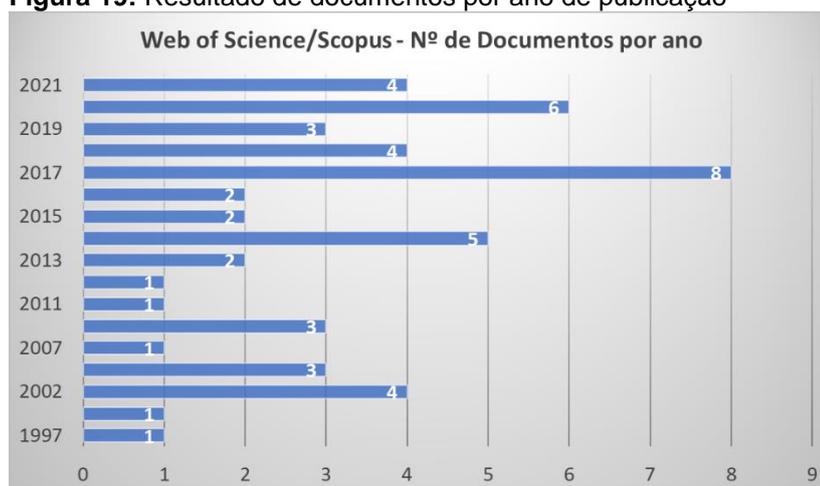
**Figura 18:** Resultado de documentos por país ou território nas bases pesquisadas (gráfico de barras)



Fonte: Autor, 2021

Quando o período de publicação dos artigos relacionados aos temas é analisado, percebe-se que há publicações desde meados dos anos de 1990. A base Scopus tem registros a partir de 1997, mas é na segunda década do século 21 que o número cresce um pouco mais. Na base WOS os resultados mais antigos são do início do século XXI, em 2002, mas é também na segunda década deste século que o número de artigos publicados cresce (Figura 20).

**Figura 19:** Resultado de documentos por ano de publicação



Fonte: Autor, 2021

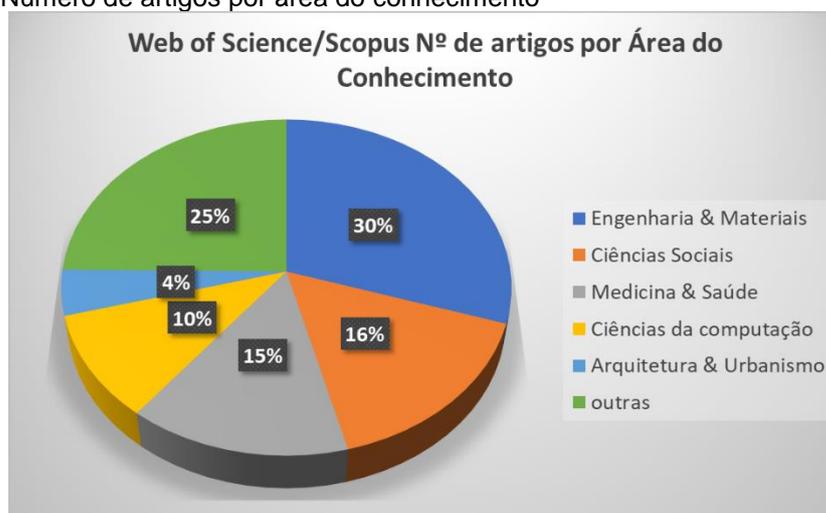
Uma das hipóteses que pode ser estabelecida para explicar o crescimento das publicações na segunda década do século XXI é o aumento das discussões mundiais sobre acessibilidade e inclusão e a participação das pessoas com deficiência nessas

discussões. Durante o ano de 2015, ano de aniversário de 25 anos da ADA, nos EUA, e da implementação da LBI, no Brasil, os debates sobre o tema foram intensos. Além disso, há o fenômeno da expansão das redes sociais, que tornou essa discussão pública e acessível a todas as pessoas. Esses fatores estimularam o amadurecimento da legislação que trata sobre os direitos das pessoas com deficiência em alguns países que têm participação relevante nas publicações sobre o tema. Toda essa revisão legal acontece na segunda década do século XXI.

Outro fator importante é: quanto mais informações e pessoas circulam livremente pelo mundo, mais necessitamos de acessibilidade. Portanto, a expansão das redes sociais e os eventos midiáticos de alcance mundial que tratam do tema acessibilidade e inclusão, como as Olimpíadas e Paraolimpíadas de Londres, em 2012, ou no Brasil, em 2016, movimentaram milhares de pessoas nos países sede e levaram o tema da acessibilidade a ser discutido e conhecido por milhões de pessoas mundo afora.

Quando é analisada a concentração dos documentos por áreas temáticas, percebe-se que a área da engenharia é aquela a qual concentra a maior quantidade de documentos em ambas as bases. Esse resultado é esperado, porque o tema rota acessível está muito ligado à engenharia civil, mas essa análise revela também a diversidade de áreas que lidam com os temas relacionados à acessibilidade (Figura 21).

**Figura 20:** Número de artigos por área do conhecimento



Fonte: Autor, 2021

Quando se fala sobre a área da tecnologia assistiva, entende-se que nela podem ser inseridos inúmeros elementos presentes em uma rota acessível, os quais

são advindos de áreas muito distintas como a engenharia (rampas, pisos, etc.), ou a ciência da computação (aplicativos de locomoção, tradutores de libras, etc.). Entretanto, todos esses elementos têm em comum a missão da acessibilidade e da inclusão.

Após a seleção dos artigos e revisões nas duas bases, iniciou-se o trabalho de análise dos documentos encontrados, através dos títulos e resumos. Essa análise ocorre com a verificação da aderência dos documentos ao tema estudado, levando sempre em consideração as diferenças de emprego e uso dos termos, palavras e expressões utilizadas nos demais países àquelas utilizadas no Brasil.

## 5 PROSPECÇÃO DE PATENTES DE ELEMENTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ROTA ACESSÍVEL

### 5.1 Introdução

Como toda área produtiva da atualidade, a construção civil, área ao qual a arquitetura, o design e o urbanismo estão ligados, é embasada em avanços tecnológicos produzidos por pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de produtos, técnicas, métodos etc. Os projetos desenvolvidos por arquitetos e designers visam solucionar problemas encontrados em ambientes que vão do micro (um mobiliário ergonomicamente correto) ao macro (ambientes urbanos acessíveis) e boa parte desses problemas são solucionados pelo uso de produtos advindos da inovação tecnológica em áreas diversas.

Desse modo, é preciso compreender que essas inovações já fazem parte do percurso projetual e que são responsáveis por uma parte do sucesso dos projetos, a outra parte essencial é a preocupação com o usuário. Para Cambiaghi:

[...] se no processo de concepção do projeto não for considerada a diversidade de usuários quanto ao sexo, dimensões, idade, cultura, destreza, força e demais características, é possível que apenas uma porcentagem reduzida da população possa utilizar os espaços confortavelmente (CAMBIAGHI, 2017, p. 15).

A prospecção tecnológica é uma ferramenta poderosa que pode auxiliar em muito o trabalho projetual. Segundo CARVALHO et al (2014, p. 03), a prospecção pode ser uma forma econômica e eficaz na busca de tecnologias acessíveis e sustentáveis. É mister, então, aprender a fazer uso dessa ferramenta de prospecção tecnológica, que se torna cada vez mais básica para a fundamentação de processos de tomada de decisão por parte dos atores sociais nos diversos níveis da sociedade moderna (MAYERHOFF, 2008, p. 01).

Mayerhoff (2008, p. 01) define Estudos de Prospecção como “qualquer exploração do que deve acontecer e do que nós devemos querer que venha a acontecer”, ou seja, exploração de possibilidades que podem surgir para a solução de problemas projetuais encontrados. Uma das formas de prospecção tecnológica que arquitetos urbanistas e designers podem dispor é a prospecção de patentes, visando a incorporação de novos produtos aos seus projetos, agregando tecnologia e sustentabilidade sem perder o foco no usuário.

Para este trabalho foi desenvolvida uma prospecção de patentes da área de tecnologia assistiva sobre elementos que poderiam auxiliar em projetos de rotas acessíveis em edificações e no ambiente urbano. Esta área é composta por diferentes categorias de elementos que formam uma gama de recursos, produtos, metodologias, serviços etc. que visam trazer algum auxílio de mobilidade e autonomia a seus usuários.

Como um dos resultados do trabalho, produziu-se material de pesquisa em forma de dados patentários sobre elementos de tecnologia assistiva, usados em rotas acessíveis no Brasil e em outros países que foram aproveitados na produção de artigos submetidos à revista e eventos.

## **5.2 Patentes**

Todo produto industrializado que é utilizado em larga escala na construção civil é fruto de uma invenção ou de um modelo de utilidade, a saber, invenção é definida como sendo uma “criação de um processo, técnica ou produto inédito. Ela pode gerar protótipos, patentes e plantas pilotos sem necessariamente ter uma aplicação industrial”(CARUSO; TIGRE, 2004 p. 18). Já modelo de utilidade é definido pela Lei de Propriedade Industrial (LPI), lei nº 9.279/1996, como um “objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação” (BRASIL, 1996, p. 02). Ainda segundo a LPI, ambos são patenteáveis, sendo que a invenção tem que atender aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (BRASIL, 1996, p. 02).

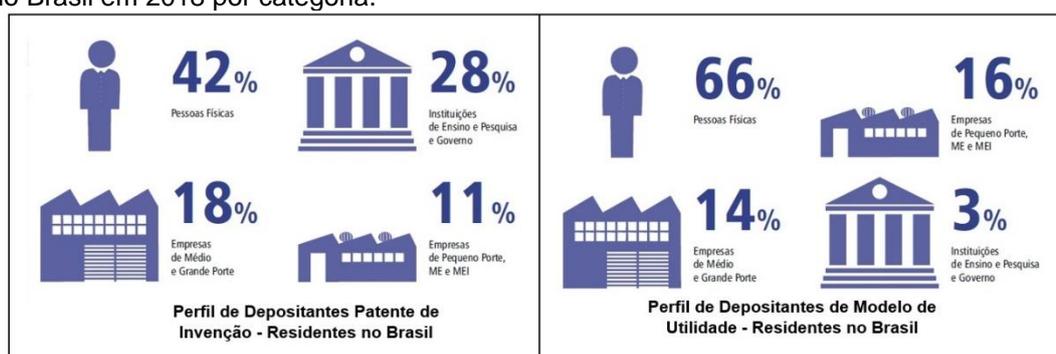
Mayerhoff (2008, p. 02) define patente como um direito temporário do título de propriedade e de exclusividade na exploração de uma nova tecnologia e esse título é concedido pelo Estado. A patente pode ser concedida a uma invenção ou a um modelo de utilidade e, para que ocorra a concessão, é necessário ao seu titular a disponibilização da informação necessária para a obtenção da tecnologia, objeto da proteção.

A prospecção patentária em bancos nacionais e internacionais de patentes é uma importante ferramenta para a substituição de produtos convencionalmente indicados por arquitetos, designers e engenheiros, por outros mais sustentáveis e economicamente viáveis. A prospecção de patentes, quando bem-feita, pode conceder uma série de vantagens competitivas aos escritórios de projeto, como

atualização tecnológica na sua área, possibilidade de inserção de novos produtos no mercado, barateando e otimizando a execução de projetos de arquitetura e design.

Segundo dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI de 2018 (INPI, 2018b, p. 19 e 20), a maior parte dos depósitos de patentes de invenção e de modelo de utilidade depositados no Brasil é de pessoas físicas, inventores detentores dos direitos de exploração que, muitas vezes, esperam um aceno da indústria para iniciar a produção de seu projeto (Figura 22). Há também um significativo número de Instituições de Ensino e Pesquisa, além de Governos (municipais, estaduais e federal) que também produzem inovação em forma de invenções e que podem transferir tecnologia à iniciativa privada através de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) existentes nessas instituições.

**Figura 21:** Indicação do percentual de depositantes de patentes de invenção e modelos de utilidade no Brasil em 2018 por categoria.



Fonte: Relatório de Atividades do INPI (INPI, 2018b, p. 19 e 20). Editado pelo autor.

Especificamente para a área da acessibilidade arquitetônica e urbana, as patentes de elementos de tecnologia assistiva, especialmente os categorizados como projetos arquitetônicos para acessibilidade, são importantes avanços para a inclusão da pessoa com deficiência (PCD) e com mobilidade reduzida (MR) na sociedade, garantindo autonomia, segurança e conforto no deslocamento e na realização das tarefas diárias. Para Cambiaghi (2017, p. 28), “Ambientes inacessíveis impõe barreiras à participação e à inclusão”, então cabe aos projetistas pensar em soluções para se opor à inacessibilidade e contar com a ajuda da tecnologia assistiva e de todos os seus recursos para esse bom combate.

### 5.3 Bases Escolhidas

Realizou-se a prospecção patentária utilizando dois depositórios de patentes bem-conceituados: a plataforma ORBIT, da empresa franco-estadunidense *Questel Orbit*, que fornece acesso a patentes depositadas em dezenas de países, e a base de patentes do INPI, que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Economia e permite o acesso a inúmeras patentes depositadas no Brasil. Optou-se por essas bases por seu elevado conceito no Brasil e em outros países e pela completude de seus mecanismos de busca e opções de refinamento, permitindo a realização de uma busca avançada utilizando *strings* de busca, apoiados por operadores booleanos e coringas.

O Orbit intelligence é uma ferramenta privada e seu acesso, normalmente, é pago, porém o acesso se deu sem custos por se tratar de uma prospecção para fins acadêmicos, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (Profnit). Já a base de patentes do INPI tem o acesso público gratuito pela internet, como a maioria das bases existentes, e uma opção paga através de uma certidão oficial de busca que dá acesso a mais recursos do INPI como um todo. Optou-se, neste caso, pela utilização da versão gratuita, que contemplaria perfeitamente a finalidade destinada.

### 5.3.1 Orbit

Segundo Suzuki (2019, p. 02), o “Orbit.com é um sistema de busca, seleção, análise e exportação de informações contidas em patentes”. O Orbit tem uma cobertura geográfica de quase cem países e em mais de 50 bases de dados de patente, o que permite uma abrangência global quando da realização de uma prospecção. O pesquisador pode entrar em contato com invenções e modelos de utilidades de diferentes países, com custos de implantação variados e escolher o que melhor se aplica a sua necessidade. O sistema Orbit “fornece dados sobre titulares, inventores, textos, imagens, citações, tramitação e litígio [...] reunidos em uma única base de dados proprietária” (SUZUKI, 2019, p. 03).

Para Carvalho, Storopoli e Quoniam (2014, p. 03), as bases de patentes são um banco de dados com uma enorme quantidade de informações (*big data*) importantes para o mercado produtivo e, conseqüentemente, para PD&I. O Orbit proporciona diversas funcionalidades para auxiliar a pesquisa nessa *big data*. O agrupamento de informações por famílias de patentes são, portanto, ferramentas para

facilitar a busca, visualização e análise de resultados, além de outros tantos recursos que ajudam os usuários.

Segundo Quoniam, Kniess e Mazzieri (2014, p. 04), “A patente é vista como uma forma de expressar ao mercado a investigação puramente técnica e tecnológica. Evidencia-se, aqui, que a patente pode conduzir a pesquisa, além da estrita investigação técnica”. A base Orbit auxilia nessa extrapolação para além da técnica, pois oferece, através dos inúmeros artifícios de busca, dados patentários (gráficos, tabelas, etc.) que oferecem uma visão mais que puramente econômica do estado da técnica em diversos países. Através da prospecção, tem-se uma abrangente visão socioeconômica e cultural dos países detentores das patentes. Pode-se estabelecer, por exemplo, como anda a luta pela inclusão das pessoas com deficiência no Canadá ou qual o panorama atual da preocupação com a acessibilidade em escolas na Espanha.

### 5.3.2 Base de Patentes do INPI

O Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) possui a base de dados de patentes mais antiga disponível na rede mundial de computadores (internet), sendo disponibilizada em 1994. Nesta base, pode-se realizar, gratuitamente, busca online em documentos de patente depositados no Brasil, utilizando o sistema Busca Web (INPI, 2015). Segundo o INPI (2018, p. 05), os documentos de patente podem ser prospectados através de palavras-chave, nomes de inventores e/ou depositantes, números de depósito, datas e da Classificação Internacional de Patentes (CIP).

Para Carvalho, Storopoli e Quoniam (2014, p. 05), só passou a ser possível utilizar grandes bases públicas de dados como fonte de conhecimento e informação depois do incremento do poder computacional, da internet e dos dados abertos. A base de patentes do INPI oferece a oportunidade de, sem dispendir grandes recursos, realizar pesquisas patentárias em uma base confiável e que teve, em 2018, mais de 27 mil depósitos de pedidos de patente, dos quais quase 7.500 depósitos eram de residentes no Brasil (INPI, 2018a, p. 18).

Segundo Mayerhoff (2008, p. 02), os envolvidos em P&D dos meios acadêmico e industrial ainda ignoram a facilidade de acesso às bases de dados gratuitas de patentes, que foi muito facilitada pela internet. Seja para a academia ou para os profissionais da indústria, o uso da prospecção de patentes pode representar um

diferencial competitivo e sua análise pode auxiliar o entendimento das direções que o mercado seguirá, além de dispor de dados significativos para uma análise real da sociedade brasileira no que se refere ao escopo da pesquisa realizada.

#### 5.4 Como se deu a busca

A utilização do Orbit na prospecção foi feita através da opção *busca avançada* (*advanced search*), em que o sistema permite selecionar os campos (*Keywords, Classifications, Names, etc.*) onde se deseja fazer a busca. Optou-se pela busca avançada, pois cada campo oferece a opção da construção de diferentes estratégias de busca, que podem ser por comandos, com uso de conectores booleanos, múltiplos parêntesis, truncagem, etc., o que aumenta a possibilidade de resultados.

A pesquisa no Orbit deve ser feita na língua inglesa, por isso foram utilizadas uma série de palavras-chave (*Keywords*) em inglês, todas relacionadas ao tema da pesquisa. Essas palavras e expressões foram escolhidas relacionando-as com as designações da área-fim em português e após uma rigorosa revisão bibliográfica sobre o tema acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível em publicações internacionais de língua inglesa.

**Tabela 2:** Palavras e expressões relacionadas à Acessibilidade, Tecnologia Assistiva e Rota Acessível com tradução para o inglês e suas siglas.

Palavras e expressões relacionadas à Acessibilidade, Tecnologia Assistiva e Rota Acessível	
Português (BR)	Inglês (EUA)
Pessoas com deficiência motora	People with motor disabilities (PWMD)
Pessoas com deficiência	People with disabilities (PWD)
Tecnologias assistivas de mobilidade	Mobility assistive technologies (MATS)
Rota acessível	Accessible routes
Caminho acessível	Accessible path
Pessoas que usam cadeira de rodas	People who use a wheelchair (PWW)
Dispositivos de tecnologia assistiva de mobilidade	Mobility assistive technology devices (MATDS)
Dispositivo de mobilidade com rodas	Wheeled mobility device
Usuários de cadeiras de rodas manuais	Manual wheelchair users (MWCUS)
Usuários de dispositivos móveis	Mobility device users
Usuários de cadeiras de rodas	Wheelchair users (WCUS)

Fonte: Autor, 2021.

Na base de patentes do INPI a busca ocorreu também através da opção de pesquisa avançada, que

“[...] pode ser feita combinando palavras-chave no título e/ou no resumo. Também é possível buscar em mais campos, tais como: nº do

pedido, data do depósito ou um período no qual este tenha ocorrido, nome do inventor e/ou do depositante, etc.". (INPI, 2018b)

Foram utilizadas palavras-chave relacionadas aos descritores acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível em arranjos mais voltados à bibliografia e à legislação brasileira ligadas à acessibilidade e às pessoas com deficiência.

Em ambas as bases foi encontrada uma diversidade de patentes ligadas, na maioria dos casos, ao tema da acessibilidade. Porém, para atingir os resultados, foi necessário um rigoroso trabalho de análise e relação aos temas estudados até a seleção de um número considerado aceitável de patentes. A seguir, serão discutidos esses resultados.

## **5.5 Resultados e Discussões**

Como explicado anteriormente, a prospecção de patentes nas bases Orbit e do INPI foram realizadas na opção de pesquisa avançada, com o uso de palavras-chave nas línguas inglesa e portuguesa, relacionadas aos descritores acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível, que estão diretamente relacionados uns com os outros. Com essas palavras, montou-se uma estratégia de prospecção com alguns cenários diversos que renderam diferentes resultados em número de patentes.

É importante ressaltar, inicialmente, que se fossem usadas apenas as palavras-tema de nossa pesquisa de forma isolada (em português – acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível ou em inglês - accessibility, assistive technology e accessible route) ou ainda palavras e expressões que se referem à pessoa com deficiência (people with disability em inglês e pessoa com deficiência, pessoa portadora de deficiência ou pessoa com necessidade especial em português), isso resultaria em centenas de milhares de patentes, inviabilizando a busca. A palavra “acessibilidade” (accessibility em inglês), por exemplo, gerou um resultado de 47.460 documentos na plataforma Orbit e 304 na base do INPI; “rota acessível” (accessible route ) gerou 29.522 documentos no INPI e 73 no Orbit; o termo “tecnologia assistiva” (mobility assistive technology), resultou em mais de 5.317 documentos no INPI e 33 no Orbit. Quando a pesquisa se refere à pessoa com deficiência e suas outras designações (pessoa portadora de deficiência, pessoa com necessidade especial e people with disability em inglês), os números passam das centenas de milhares de documentos; no INPI, “pessoa com deficiência” gerou 356.785 patentes, “pessoa portadora de

deficiência” obteve 554.872 resultados e “pessoa com necessidade especial” resultou em 368.410 patentes. O termo “people with disability” alcançou 834 resultados no INPI e 865 no Orbit. Esses números atestam que uma estratégia de busca coerente é aquela que combina as expressões visando reduzir o número de documentos, aumentando a qualidade do produto final da pesquisa.

A solução encontrada foi agrupar as palavras-tema com outras expressões ligadas ao tema acessibilidade, usando caracteres de truncagem (\*) e os operadores lógicos (or e and). A partir daí, encontrou-se um número de patentes viável a ser analisado. Essa solução garantiu uma seleção qualitativa na busca e uma diminuição sensível no número final de documentos de patentes.

O trabalho de prospecção se iniciou na plataforma Orbit (Tabela 3), onde algumas estratégias de busca para realizar a prospecção das patentes foram testadas, das quais algumas que apresentaram resultados mais significativos e com aderência ao tema foram selecionadas, esse processo será detalhado mais à frente.

**Tabela 3:** Resultados das Buscas na Plataforma Orbit

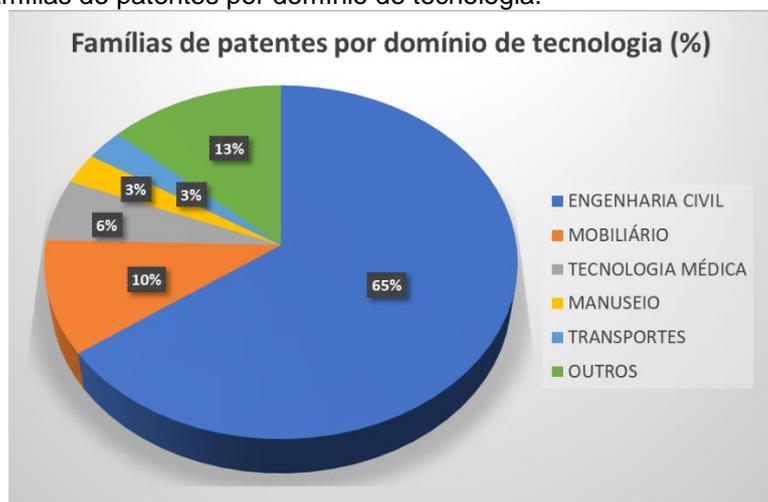
Palavras-Chave (Strings de busca)	Nº de documentos
accessible route* or mobility assistive technolog*	74
accessible route* or people with disabilit*	69
accessible route*or mobility assistive technolog* or people with disabilit* (civil engineering)	69

Fonte: Autor, 2021.

Apesar dos arranjos montados, os resultados de busca apresentavam um número alto de patentes, então esses cenários foram editados e restringiu-se a área de domínio tecnológico à engenharia civil (*civil engineering*), que é aquela mais relacionada com o projeto e construção de uma rota acessível. Porém, o resultado dos documentos encontrados ainda trouxe uma quantidade de documentos de outras áreas, conforme Figura 22. Apesar destas áreas tecnológicas também realizarem pesquisa e desenvolvimento de elementos de TA, a área da engenharia é aquela que mais se aproxima do objetivo do trabalho, ainda assim todos os documentos de

patentes foram analisados, pois, em uma rota acessível, há espaço para elementos de TA de diferentes áreas.

**Figura 22:** Famílias de patentes por domínio de tecnologia.



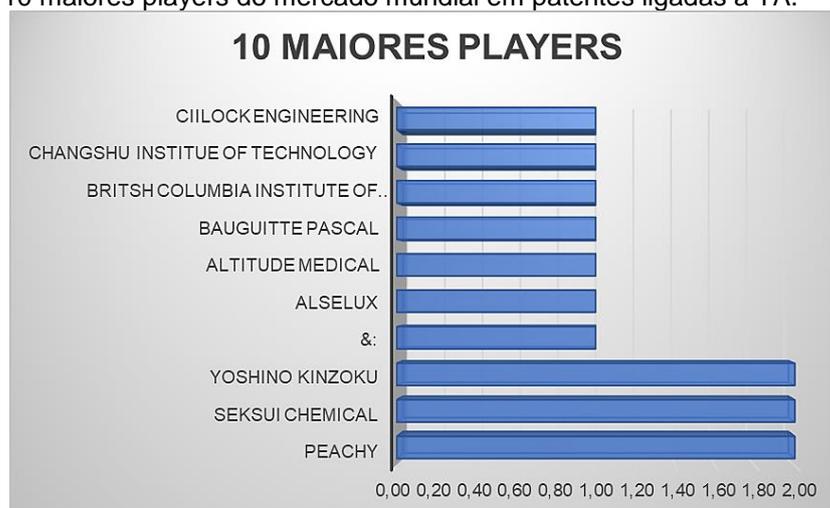
Fonte: Autor, 2021.

Com relação às famílias de patente por país de proteção, elencaram-se os 05 primeiros países ou organizações em número de famílias protegidas (Figura 23). Os Estados Unidos ficaram em primeiro, seguidos pela Alemanha, o Canadá, a China e a Organização Europeia de Patentes. Deve-se ressaltar que nos Estados Unidos da América há, desde a década de 1990, uma lei de proteção e inclusão às pessoas com deficiência, a American with Disabilities Act (ADA) ou Lei dos Americanos com Deficiência e, por lá, o tema acessibilidade é discutido e aplicado em larga escala há mais de 25 anos na arquitetura, no design e na engenharia civil, tendo os princípios do desenho universal como elemento norteador de projetos de arquitetura e design. Certamente, esse é o principal fator que leva os pesquisadores estadunidenses a produzir tamanha quantidade de pesquisas e inovações em acessibilidade que geram uma boa quantidade de patentes em diferentes áreas tecnológicas.

**Figura 23:** Famílias de patentes por país de proteção.

Fonte: Autor, 2021.

A pesquisa revelou que, em âmbito mundial, as patentes relacionadas à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível vem em uma crescente de investimentos do setor privado. Diversas indústrias internacionais têm investido em PD&I neste setor, porém entre os 10 maiores players do mercado internacional, que podem ser vistos na Figura 24, há também a presença de instituições acadêmicas de ensino e pesquisa que participam deste desenvolvimento tecnológico, contribuindo muito para o crescimento da produção patentária mundial no setor da acessibilidade.

**Figura 24:** 10 maiores players do mercado mundial em patentes ligadas a TA.

Fonte: Autor, 2021

A análise dos dados colhidos no Orbit revela também que os investimentos no desenvolvimento de produtos relacionados a TA cresceram consideravelmente nos últimos 10 anos em relação à 1ª década do século 21. Estes investimentos levaram

ao registro e proteção de praticamente o dobro de patentes entre 2011 e 2021, quando relacionadas ao período de 2001 a 2010, o que representa um crescimento considerável de investimentos neste tipo de pesquisa (Figura 25). Existem algumas hipóteses para este crescimento, como o fato de que, na 2ª década do século XXI, alguns acontecimentos trouxeram à tona as discussões sobre acessibilidade. A publicação do *Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social* (Texto Consolidado da Lei Geral sobre os direitos das pessoas com deficiência e sua inclusão social) em 2013, na Espanha, o aniversário de 25 anos da ADA, nos EUA, e a publicação da LBI, no Brasil, em 2015, além da ampla cobertura midiática e divulgação nas redes sociais dos Jogos Paraolímpicos de Londres, em 2012, e do Rio de Janeiro, em 2016. Todos esses fatores aliados ao equilibrado crescimento vegetativo de países da Europa e da América do Norte, o que provoca um maior envelhecimento da população destes países e tem, como consequência, a necessidade de um olhar mais atento às questões de acessibilidade urbana e das edificações para essa população.

**Figura 25:** Investimentos em TA nos últimos 20 anos.



Fonte: Autor, 2021

Na base de patentes do INPI montou-se uma estratégia de busca de forma similar ao trabalhado no Orbit, estruturando-se buscas com palavras e expressões da língua portuguesa, associadas aos temas acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Desses arranjos, resultaram algumas possibilidades que foram descartadas ou selecionadas de acordo com a validade das patentes, a aderência ao tema e o número de resultados. Como afirmado anteriormente, nesta base, ao colocar-se isoladamente as expressões acessibilidade, tecnologia assistiva e rota

acessível, também aconteceu o surgimento de uma enormidade de resultados, o que levou a busca para outro caminho. Após uma análise, detectou-se que não houve o sucesso esperado nas pesquisas associadas à terminologia “rota acessível”, pois os documentos de patentes encontrados estavam, em sua maioria, relacionados à área da informática a qual o termo rota acessível também é bastante utilizado, mas dentro de programação e sem qualquer relação com a rota acessível dos projetos de acessibilidade. Partiu-se, então, a uma nova combinação de palavras-chave.

Segundo Cambiaghi (2017, p. 27) “a deficiência é um conceito em evolução” e, portanto, isso também leva a uma evolução no conceito de acessibilidade e na própria nomenclatura da pessoa com deficiência, que também mudou ao longo dos últimos anos. Porém, muitos documentos de patentes ainda se referem à PCD com terminologia antiga, então, agindo de forma semelhante à anterior, construiu-se as pesquisas utilizando a associação de palavras-chave com a terminologia atual e as anteriores, no que se refere à PCD. Encontrou-se, então, um número de patentes viável de ser analisado em duas pesquisas restantes (Tabela 4). Destes, aquela que indicou uma aderência maior à área de engenharia civil foi selecionada.

**Tabela 4:** Resultado da busca na base de patentes do INPI.

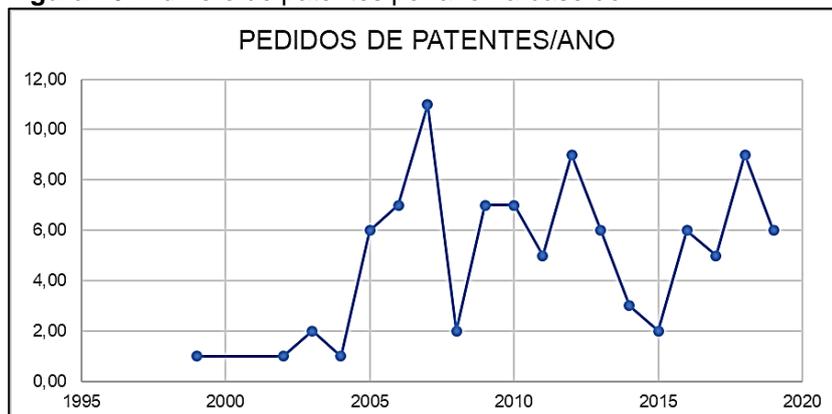
Palavras-chave (strings de busca)	Nº de documentos
tecnologia* assistiva* and pessoa* com deficiencia or pessoa* com necessidade* especia*	95
acessibilidade and pessoa* com deficiencia or pessoa* com necessidade* especia*	96

Fonte: Autor, 2021

O resultado geral da busca na base de patentes do INPI revela a evolução dos pedidos desde 1999 até 2019 (Figura 26), um período de 20 anos com altos e baixos em nosso país no tocante ao desenvolvimento de elementos de TA para rotas acessíveis, mas com um crescimento na segunda década do século XXI, o que repete a tendência detectada na análise realizada com os dados da plataforma Orbit. Provavelmente, as razões do crescimento da produção de invenções e modelos de utilidade relacionados à acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível são similares às identificadas na pesquisa do Orbit, o período entre os anos de 2011 e 2019 foi a década de elaboração da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com

Deficiência (LBI) e de muitas outras ações e eventos nacionais e internacionais que voltaram os holofotes para as PCD e sua participação mais ativa na sociedade.

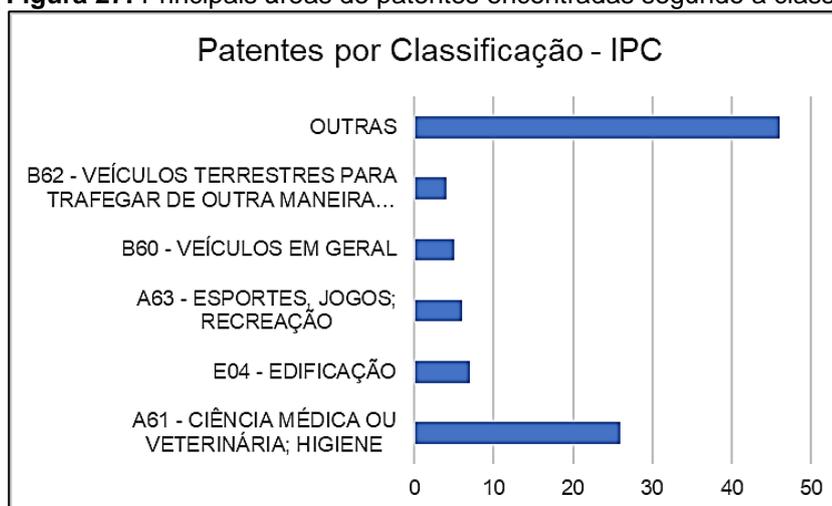
**Figura 26:** Número de patentes por ano na base do INPI.



Fonte: Autor, 2021

Das patentes prospectadas, quando analisamos as categorias da classificação internacional de patentes, a área que mais se destaca é a A61 (CIÊNCIA MÉDICA OU VETERINÁRIA; HIGIENE), que se explica pelo fato de muitos dos elementos de TA desenvolvidos se prestarem ao cuidado da saúde das PCD, mas ainda há resultados em diversas outras áreas, incluindo a E04 (EDIFICAÇÃO) em que estão as principais patentes de TA para rota acessível encontradas. Essa será a área de estudo a ser analisada com mais atenção. A Figura 27 mostra os cinco principais grupos de patentes encontrados, segundo a classificação internacional de patentes (IPC).

**Figura 27:** Principais áreas de patentes encontradas segundo a classificação IPC.



Fonte: Autor, 2021

A tabela 5 apresenta um resumo dos resultados da pesquisa na plataforma Orbit.com, do resultado inicial da pesquisa selecionada ao resultado final. É

importante salientar que um dos critérios adotados para a seleção dessa pesquisa foi o número razoável de documentos de patentes encontrados que tornou possível sua análise.

**Tabela 5:** Resultados na plataforma Orbit.

	Pala vras-Chave ( <i>Strings</i> de busca)	D ata da Pesquis a	Resu ltados	Pat entes válidas	Pat entes sem proteção	Pate ntes selecionada s
Pes quisa no Orbit.com	acce ssible route* or mobility assistive technolog* or people with disabilit*	0 9 de junho de 2021	69 patentes	28 patentes	41 patentes	0 7 patentes

Fonte: Autor, 2021

Na pesquisa escolhida foram encontradas 69 patentes, sendo realizada uma análise referente à validade das patentes, as quais 28 estão protegidas (alive) e 41 estão sem proteção (dead). Realizou-se, então, uma análise dos títulos e do resumo de cada uma e esse exame aconteceu levando-se em conta a aderência da patente ao tema trabalhado, descartando-se todos os documentos que não mantinham essa relação com o tema. Como resultado, foram selecionadas 07 patentes de elementos de TA que podem ser usados em rotas acessíveis, todos eles serão utilizados na pesquisa.

O resultado do processo de seleção dos documentos de patentes, prospectados na base de patentes do INPI é apresentado na Tabela 4, em que todo o processo é resumido, com resultados em números de patentes válidas e sem proteção e o número de patentes selecionadas.

**Tabela 6:** Resultados na base do INPI.

	Pala vras-Chave ( <i>Strings</i> de busca)	D ata da Pesquis a	Resu ltados	Pat entes válidas	Pat entes sem proteção	Pat entes selecionada s
Pes quisa na base de Patentes do INPI	tecno logia* assistiva* and pessoa* com deficiencia or pessoa* com necessidade* especia*	1 0 de julho de 2021	95 patentes	90 patentes	05 patentes	14 patentes

Fonte: Autor, 2021.

Foram encontradas 95 patentes, das quais 90 ainda estão sob proteção, ou seja, foram concedidas ou ainda estavam sob análise, e 05 em domínio público. Realizou-se análise do título e do resumo de cada uma e esse exame aconteceu levando-se em conta a aderência da patente ao tema trabalhado, descartando todos os documentos que não mantinham relação com o tema. Como resultado da análise, foram selecionados 14 documentos de patentes de elementos de TA que podem ser usados em rotas acessíveis, todos eles serão utilizados na pesquisa.

As patentes selecionadas no Orbit e no INPI estão relacionadas, respectivamente, nas Tabelas 7 e 8 e todas são referentes a elementos de TA que fazem parte de um projeto-piloto de rota acessível para o Instituto Federal de Alagoas, campus Palmeira dos Índios que embasou a criação de uma cartilha intitulada “Tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino”.

**Tabela 7:** Patentes selecionadas na plataforma Orbit.

PATENTES SELECIONADAS			
Plataforma	Título da patente	País de origem	Pedido/R registro N°
Orbit	<i>Assembly of a stair elevating auxiliary structure</i> (Montagem de uma estrutura auxiliar de elevação de escada)	Taiwan	TWI531706_B
	<i>Device to assist in closing doors</i> (Dispositivo para auxiliar no fechamento de portas)	EUA	US11053724_B2
	<i>Stair with automatic lifting steps</i> (Escada com degraus de elevação automáticos)	China	CN109853878B_B
	<i>Portable slope</i> (Rampa portátil)	Japão	JP6672684_B2
	<i>Detectable warning and wayfinding system for persons with disabilities</i> (Sistema de alerta detectável e orientação para pessoas com deficiência)	Austrália	WO01-57341_A1
	<i>Pictorial route guide</i> (Guia pictórico de rota)	Reino Unido	GB2330937_A
	<i>Automated wayfinding of an accessible route</i> (Localização automatizada de uma rota acessível)	EUA	US9909880_B2

Fonte: Autores, 2021

**Tabela 8:** Patentes selecionadas na base de patentes do INPI

PATENTES SELECIONADAS			
Plataforma	Título da patente	País de origem	Pedido/Registro Nº
INPI	Semáforos com recurso de comunicação visual	Brasil	PI 1101937-9 A2
	Rampa para portadores de necessidades especiais com disposição construtiva aplicada Em fibra de vidro		BR 202018009280-0 U2
	Disposição introduzida em totem para acessibilidade de PCD		UM 9002291-2 U2
	Elevador para piscina		PI 0502200-2 A
	Carro transportador motorizado com sistema pneumático de movimentação e elevação de pessoas portadoras de necessidades especiais		PI 1001667-8 A2
	Aperfeiçoamento em componente para formação de áreas táteis ou podotáteis de acessibilidade para portadores de necessidades especiais ou mobilidade reduzida		PI 0703830-5 A2
	Rampa removível de apoio a portadores de necessidades especiais		PI 0701560-7 A2
	Rybená: Método e sistema de comunicação que utiliza texto, voz e LIBRAS para permitir acessibilidade aos portadores de necessidades especiais		PI 0502931-7 A
	Disposição construtiva aplicada em rampa para portadores de necessidades especiais		BR 202013033037-5 U2
	Sistema de internet das coisas para alerta e/ou alarme destinado às pessoas com deficiência e aos portadores de necessidades especiais		BR 102019027730-0 A2
	Elevador móvel autossuficiente para pessoa com necessidades especiais		BR 20 2012 027223-2 U2
	Método de legenda oculta patrocinador de veiculação de informações visuais para		BR 102016019413-0 A2

	acessibilidade de pessoas com deficiência auditiva		
	Disposição construtiva em tira de borracha, com elemento tátil embutido em tapete articulado com a função alerta de obstáculos para pessoas com deficiência visual		BR 202016009340-1 U2
	Rampa móvel portátil para acessibilidade		BR 202014017171-7 U2

Fonte: Autores, 2021

## **6 BUSCA DE CARTILHAS SOBRE ACESSIBILIDADE**

### **6.1 Introdução**

Falar sobre um tema amplo e diverso como Acessibilidade é uma missão muitas vezes complexa e difícil, pois a acessibilidade, que normalmente é voltada à pessoa com deficiência (PCD), deve também ser dirigida àquela pessoa que não foi alfabetizada, ao estrangeiro que não domina o idioma local, à criança que não tem altura para alcançar determinados objetos ou ao idoso que tem dificuldade em se locomover, ou seja, quando se fala sobre acessibilidade refere-se a uma gama de situações, mas todas elas dizem respeito à inclusão.

Dentro do tema acessibilidade há uma grande quantidade de subtemas que podem ser explorados, todos com relação direta ao tema central, mas o trabalho está focado no tema acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. Para lidar com essa diversidade de assuntos ligados ao tema central, foi escolhido o estudo de uma ferramenta didática muito utilizada por inúmeras instituições para tratar dos temas ligados à acessibilidade: a cartilha. Então, realizou-se uma pesquisa sobre cartilhas que abordem esses temas e outros diretamente relacionados aos três centrais.

### **6.2 Busca de Cartilhas**

As cartilhas pesquisadas estavam depositadas em sites de diferentes instituições e de áreas diversas, então, para chegar aos resultados, relacionou-se áreas, criadores e divulgadores de cartilhas com os temas centrais e subtemas (Tabela 6). As áreas foram selecionadas de acordo com a aderência ao tema, a arquitetura, o design e a engenharia civil estão ligados ao tipo de acessibilidade que se busca. Os demais criadores e divulgadores são agentes públicos e privados que cumprem um papel constitucional no tocante à acessibilidade (órgãos públicos) ou que têm interesse econômico e social em tornar a sociedade mais acessível e inclusiva.

**Tabela 9:** Relação de áreas e temas que auxiliaram na pesquisa por cartilhas.

Acessibilidade, Tecnologia Assistiva e Rota Acessível	
Áreas/Criadores/Divulgadores	Temas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura, Design e Engenharia Civil</li> <li>• CONFEA/CREA/CAU/IAB</li> <li>• Governos (Federal, Estaduais e Municipais)</li> <li>• Instituições de Ensino</li> <li>• Ministério Público</li> <li>• ONGS</li> <li>• Pessoas Físicas</li> <li>• Sistema S (Sebrae, Senai, Sesc, Sest, Senar etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barreiras Arquitetônicas</li> <li>• Calçadas</li> <li>• Construção Civil</li> <li>• Desenho Universal</li> <li>• Inclusão</li> <li>• Leis e Decretos</li> <li>• Pessoa com Deficiência</li> <li>• Portador de Deficiência</li> <li>• Portador de Necessidades Especiais</li> </ul>

Fonte: Autor, 2021.

A busca foi realizada em português (BR), pois a meta era encontrar cartilhas produzidas segundo a legislação e normas nacionais, apesar de existir um grande número de cartilhas sobre o tema em outros países. O passo seguinte foi a seleção das publicações mais relevantes, de acordo com a sua temática e data de publicação, pois a legislação e normatização brasileira de acessibilidade foi revista e atualizada do ano de 2015 para cá.

### 6.3 Resultados e discussões

Os resultados encontrados foram bem animadores dentro dos temas e das áreas, criadores e divulgadores pesquisados. Foi selecionado um número razoável de cartilhas relacionadas ao tema acessibilidade, tecnologia assistiva e rota acessível. As cartilhas prospectadas passaram por uma seleção inicial, descartando todas as que repetiam informações ou as que, após análise, foram classificadas dentro de outras áreas de interesse. As selecionadas apresentavam aderência e relevância dentro do tema do trabalho e eram as que estavam mais atualizadas dentro das leis e normas de acessibilidade do Brasil.

Neste momento, é crucial lembrar que a principal norma técnica brasileira que trata da acessibilidade, a NBR 9050, foi atualizada em 2020, porém todas as cartilhas produzidas a partir de 2015, ano da versão anterior da NBR 9050, e da aprovação da LBI que atendessem aos critérios de aderência e relevância foram incluídas.

Foram selecionadas ao todo 64 cartilhas, essas cartilhas foram divididas em 05 áreas de interesse compatíveis com a temática do trabalho:

- Acessibilidade e inclusão (37 cartilhas)

- Acessibilidade escolar (08 cartilhas)
- Rota acessível (calçadas) e urbanidade (13 cartilhas)
- Desenho universal (03 cartilhas)
- Tecnologia assistiva (03 cartilhas)

Após analisar todas as cartilhas prospectadas, iniciou-se o processo de seleção das cartilhas que devem servir de base e inspiração para a criação da identidade visual da cartilha que será um dos frutos deste trabalho. Segundo Giordani (2020, p. 04), a cartilha deve expor seu conteúdo de forma leve e dinâmica, deve apresentar também texto, imagens e/ou ilustrações coloridas e, por fim, ter uma extensão curta. Das selecionadas em uma primeira triagem, 05 cartilhas foram escolhidas em uma seleção mais criteriosa (Tabela 7).

As cartilhas selecionadas, por ordem de importância, foram:

- 1) Calçada certa: Manual de projeto e execução – Prefeitura Municipal de Florianópolis. (Florianópolis, 2018)
- 2) Guia prático: Construção e reformas de calçadas – Prefeitura Municipal de Maceió (Maceió, 2020)
- 3) Manual de acessibilidade espacial para escolas: O direito à escola acessível! – MEC (Brasília, 2009)
- 4) Acessibilidade: Guia prático para projeto de adaptações e novas normas - 2ª Ed – CONFEA (Brasília, 2018)
- 5) Implantação de rotas acessíveis aos equipamentos públicos regionais – Governo do DF (Brasília, 2015)

Tabela 10: Cartilhas selecionadas com link de acesso

Cartilhas selecionadas		
Imagem da capa	Título	Link
	Calçada certa: Manual de projeto e execução – Prefeitura Municipal de Florianópolis	<a href="https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/ipuf/index.php?cms=calcada+certa&amp;menu=7&amp;submenuid=1870">https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/ipuf/index.php?cms=calcada+certa&amp;menu=7&amp;submenuid=1870</a>
	Guia prático: Construção e reformas de calçadas – Prefeitura Municipal de Maceió	<a href="http://www.maceio.al.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/pdf/2018/08/Guia-Pr%C3%A1tico-Cal%C3%A7adas-Dez2019.pdf">http://www.maceio.al.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/pdf/2018/08/Guia-Pr%C3%A1tico-Cal%C3%A7adas-Dez2019.pdf</a>
	Manual de acessibilidade espacial para escolas: O direito à escola acessível! – MEC	<a href="https://inclusaoja.files.wordpress.com/2018/09/manualacessibilidadespacialescolas.pdf">https://inclusaoja.files.wordpress.com/2018/09/manualacessibilidadespacialescolas.pdf</a>
	Acessibilidade: Guia prático para projeto de adaptações e novas normas - 2ª Ed – CONFEA	<a href="https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/CartilhaAcessibilidade2018_site.pdf">https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/CartilhaAcessibilidade2018_site.pdf</a>

	Implantação de rotas acessíveis aos equipamentos públicos regionais – Governo do DF	<a href="http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/documento-tecnico-rotas-acessiveis.pdf">http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/documento-tecnico-rotas-acessiveis.pdf</a>
---	---	---

Fonte: Autor, 2021.

A Cartilha “MANUAL DE ACESSIBILIDADE ESPACIAL PARA ESCOLAS”, do Ministério da Educação, foi selecionada apesar de sua publicação datar em 2009 e ter algumas orientações em desacordo com a normatização atual, que foi revista em 2015 e 2020. Porém, é uma cartilha voltada para acessibilidade escolar e tem uma diagramação muito bem elaborada, é rica em informações visuais e traz textos claros e leves que informam de maneira correta sem, no entanto, carregar nos termos técnicos.

A cartilha, fruto deste trabalho, tem como foco a acessibilidade escolar e terá como tema “Tecnologia assistiva para rotas acessíveis em instituições de ensino”.

## **7 PROJETO DE ROTA ACESSÍVEL COM USO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O IFAL CAMPUS PALMEIRA DOS ÍNDIOS**

A rota acessível pretende ser uma solução projetual a grande parte dos problemas e entraves da acessibilidade e, em se tratando de edificações como uma escola, por exemplo, a rota acessível é a maneira mais confiável de garantir a autonomia, segurança e conforto no caminho de todos. Segundo Ely, Dischinger e Padaratz:

[...] a acessibilidade é a possibilidade de chegar a algum lugar de maneira independente, confiável e com um mínimo de conforto, entendendo a organização e as relações espaciais estabelecidas por esse lugar, além de participar de todas as atividades que ali são desenvolvidas utilizando os equipamentos disponíveis (2006 apud CUNHA; GOMES; FERNANDES, 2019, p. 3).

Para garantir a eficácia da acessibilidade realizou-se um projeto-piloto de rota acessível em um dos campi do Instituto Federal de Alagoas, estudo que será detalhado a seguir.

### **7.1 O Campus Ifal Palmeira dos Índios**

Segundo o Censo de 2010 do IBGE (2010, p. 73), a região Nordeste concentra os municípios com os maiores percentuais da população com pelo menos uma das deficiências investigadas. Situado na mesorregião do agreste alagoano, o município de Palmeira dos Índios, local do estudo-piloto, com uma população com mais de 70 mil habitantes, tem um índice de pessoas com pelo menos uma deficiência entre 25% e 30% de sua população (IBGE, 2010, p. 73). O campus Palmeira dos Índios iniciou suas atividades em 2 de agosto de 1993, ainda como unidade descentralizada da antiga Escola Técnica Federal de Alagoas (ETFAL), que se tornou Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-AL) em 1999 e, em 2008, passou a fazer parte do Ifal.

O campus do Ifal Palmeira dos Índios atende, atualmente, a 1455 alunos, moradores de 16 municípios alagoanos e 02 municípios do vizinho estado de Pernambuco. Os cursos são divididos entre os níveis básicos (médio-integrado), subsequente e superior de ensino. São quatro cursos médio-integrados (Edificações, Eletrotécnica, Informática e Segurança do Trabalho), um curso subsequente (curso técnico em Segurança do Trabalho) e dois cursos superiores (bacharelado em Engenharia Civil e Engenharia Elétrica). Além dos cursos presenciais, o Ifal também

sedia os polos de educação à distância da Universidade Aberta do Brasil com cursos de licenciatura e da pós-graduação em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica.

O campus dispõe da seguinte estrutura dividida nas áreas Administrativa, de Ensino e de Esporte:

- ADMINISTRATIVA:
  - Bloco Administrativo: Salas administrativas; Coordenadoria de Registro Acadêmico; Sala da Direção Geral; Almoxarifado; Sanitários acessíveis (masculinos e femininos); Escadas e Rampa de acesso; Lanchonete com área de convivência e Biblioteca.
  - Auditório.
- ENSINO:
  - Bloco LMC: Sala coordenação do LMC; Laboratórios de Materiais de Construção e Topografia; Salas de Aula e acesso à Casa Modelo.
  - Bloco de ENSINO 01: Sala da Direção de Ensino; Salas administrativas; Sala dos Professores; Salas de aulas que comportam entre 30 e 40 alunos cada; Sanitários acessíveis (masculinos e femininos); Escadas e Rampa de acesso; Laboratórios de Desenho e Desenho Assistido por Computador; Laboratórios de informática; Laboratório de Química; Laboratório de Física; Laboratório de Matemática; Laboratório de Biologia; Laboratórios de Instalações Elétrica, Eletricidade, Máquinas Elétricas, Eletrônica e Automação Industrial e Anfiteatro.
  - Bloco de Ensino 02 (ainda em construção).
- ESPORTES:
  - Quadra Poliesportiva coberta; Vestiários (masculinos e femininos) e Campo.

O Ifal Palmeira foi projetado na década de 1980, mas, ainda assim, mesmo com quase trinta anos, traz em sua estrutura a preocupação do Projetista com a acessibilidade, possui, além das escadas, rampas que interligam o térreo ao superior

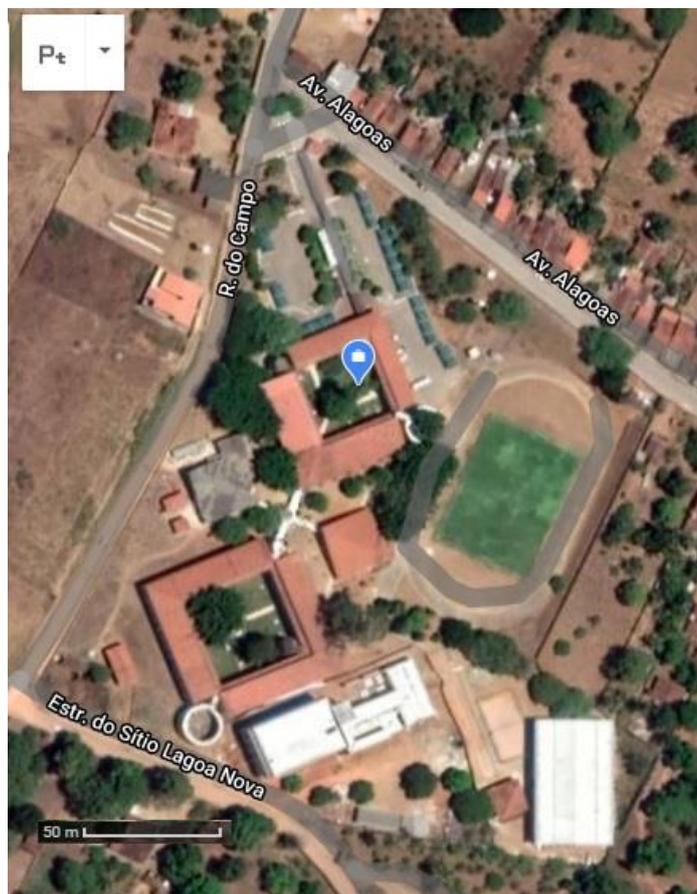
nos blocos administrativo e de ensino, vagas de estacionamento destinadas a PCD, guias rebaixadas (rampas de calçadas), sanitários acessíveis e sinalização. O conjunto arquitetônico do campus conta com vários blocos distintos, dispostos compondo um partido horizontal integrado ao declive do terreno e com um projeto pensado em harmonizar com o entorno, pois, apesar das estruturas em concreto, tem paredes e acabamento em tijolo aparente, cobertas em telha colonial e beirais. A exceção é o novo bloco de ensino, ainda em construção, que traz em sua concepção arquitetônica traços mais contemporâneos, mas que busca se integrar ao restante das construções mais antigas. Todos os espaços do Ifal Palmeira estão interligados por passarelas, cobertas ou não, desde a entrada principal, passando pelos blocos administrativo e de ensino, até o campo, a quadra e os vestiários.

É importante ressaltar que, na época de sua construção, não havia leis e normas com o foco e a preocupação das atuais, mas deve-se observar que a maioria dos equipamentos existentes está mal executado ou mal dimensionado, o que leva ao campus a infringir as leis e normas de acessibilidade atuais. Portanto, é imprescindível uma intervenção para que as diretrizes gerais das políticas de ensino previstas no PDI do Ifal sejam seguidas, como a que fala da infraestrutura dos Campi:

(...) garantir padrões de infraestrutura física e de equipamentos dos Campi e dos Polos do Ifal, inclusive relativos à acessibilidade de pessoas com deficiências, ampliando, adequando e modernizando laboratórios, salas de aulas, bibliotecas e demais espaços físicos; (IFAL, 2019).

O terreno onde se localiza o campus do Ifal Palmeira dos Índios, com mais de 03 hectares de extensão, no bairro de Palmeira de Fora, é irregular e possui declividades e, apesar de estar localizado em um local de clima semiárido com elevadas temperaturas, na maior parte do ano o campus é bem arborizado (Figura 28).

**Figura 28:** Campus do Ifal Palmeira dos Índios – Visualizado pelo Google Maps©.



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-9.4072455,-36.6541811,309m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR&authuser=0>. Acessado em 03 de janeiro de 2021.

Para facilitar o entendimento, serão identificados os espaços construídos do campus em uma imagem (Figura 29) e, depois, serão nomeados com uma Legenda (Tabela 11). É importante salientar a existência de espaços que são utilizados pelos alunos, mas não fazem parte da estrutura edificada do campus, são jardins e recantos sob a sombra de árvores que são utilizados nas horas de lazer.

**Figura 29:** Campus do Ifal Palmeira dos Índios – Identificação dos Blocos



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-9.4072455,-36.6541811,309m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR&authuser=0>. Acessado em 03 de janeiro de 2021. Imagem editada pelo autor.

**Tabela 11:** Blocos do Campus do Ifal Palmeira dos Índios.

LEGENDA dos Blocos do Campus do Ifal Palmeira dos Índios.	
01	Acesso Principal
02	Estacionamento
03	Bloco Administrativo
04	Bloco LMC - Laboratórios de Materiais de Construção
05	Auditório

06	Casa Modelo
07	Bloco de Ensino 01
08	Subestação
09	Bloco de Ensino 02 – Em construção
10	Campo
11	Quadra poliesportiva coberta
12	Vestiários

Fonte: Autor, 2021.

Garantir acessibilidade para todas as pessoas a um ambiente escolar tão diverso em suas características edificadas é uma missão extenuante. Neste contexto, é fundamental o papel do NAPNE para apoiar a comunidade escolar e atuar junto às instâncias competentes do Ifal para a consolidação do escopo propostos no PDI.

O NAPNE do Ifal Palmeira tem se mostrado muito atuante em busca da garantia de acessibilidade, promovendo ações de formação, atendimento/acompanhamento e pesquisa. Segundo o educador físico e coordenador do NAPNE do Ifal Palmeira, Flávio Melo, “torna-se fundamental desenvolver atividades que influenciem positivamente e transformem o contexto escolar, contribuindo para uma sociedade em que os cidadãos se reconhecem como parte ativa do processo de inclusão” (MELO; SANTOS; FERREIRA, 2017, p. 04).

## **7.2 Laudo de acessibilidade do Ifal campus Palmeira dos Índios**

O laudo de acessibilidade do campus será produzido seguindo uma lógica projetual que permitirá, primeiro, a indicação de todas as barreiras existentes no percurso da rota acessível e, em seguida, a indicação de soluções projetuais que contribuam para a extinção dessas barreiras. Tudo ficará registrado em um relatório técnico a ser entregue à direção do campus e aos representantes no NAPNE. Relembrando Silveira (2018, p. 05), o laudo de acessibilidade é um documento técnico que é produzido depois de uma vistoria, a intenção dessa vistoria é o de realizar o diagnóstico de uma edificação levando-se em conta os parâmetros legais e normativos de acessibilidade.

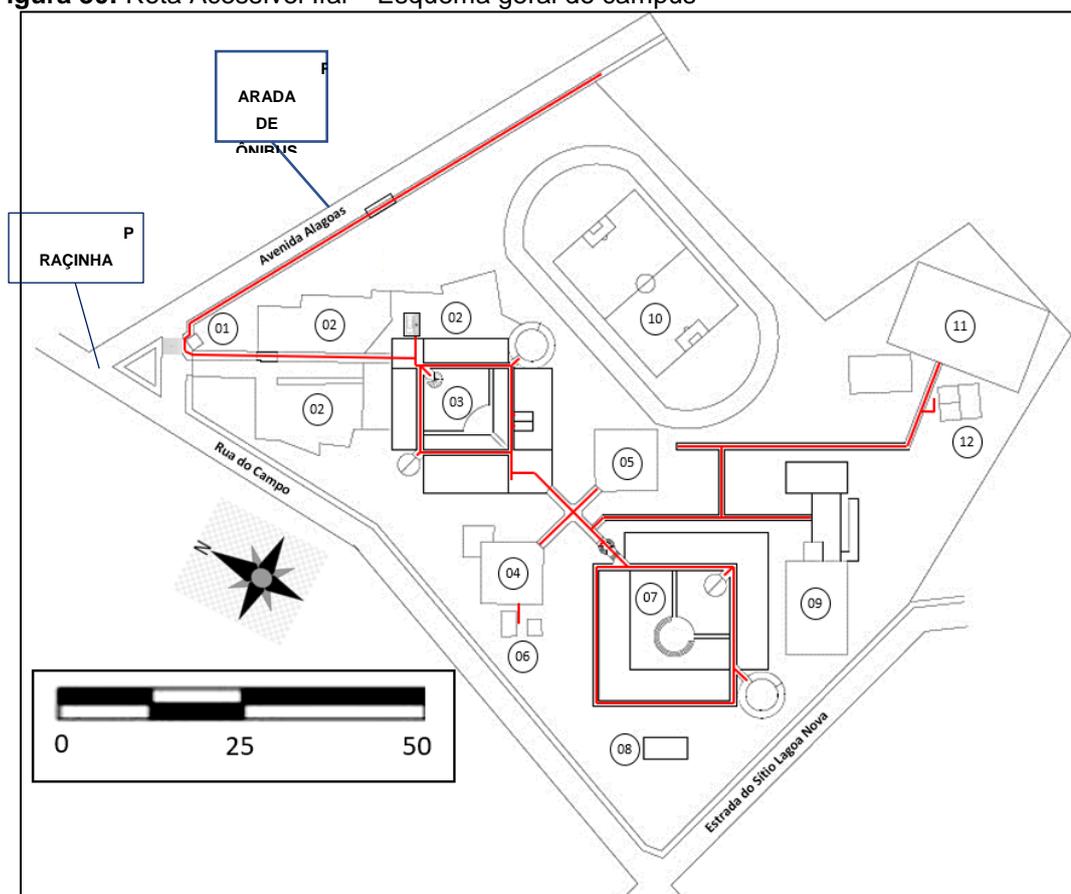
Cabe ao projetista responsável planejar o trajeto da rota acessível, que deve seguir parâmetros estabelecidos por norma e tem como finalidade unir ambientes externos ou internos através de uma rota contínua, desobstruída e sinalizada (ABNT, 2020, p. 05). Ronchetti (2019a, p. 111) elenca alguns pontos importantes sobre a rota acessível:

- A rota acessível auxilia na elaboração do cronograma de obras e na organização das prioridades de adaptação.
- A rota acessível auxilia nos argumentos de adaptação ou não adaptação de alguns pontos da edificação, considerando que o acesso a determinado ambiente pode ser feito por outro local.
- Todas as barreiras físicas, elementos suspensos, escadas e rampas, devem ser sinalizados e identificados no projeto de acessibilidade.

A rota acessível para o Ifal foi traçada levando-se em conta o trajeto que uma pessoa faria para chegar a todos os ambientes de uso comum do Instituto a partir de dois pontos de partida: a parada de ônibus na rua em frente ao Ifal (Avenida Alagoas) e as vagas preferenciais no estacionamento do campus. Determinado o ponto de partida da rota, deve-se ressaltar que seu intento é levar as pessoas aos ambientes por um percurso livre de obstáculos que impeçam o acesso e utilização destes ambientes. Um ponto importante que deve ser levado em conta é que a concepção interna de cada ambiente não está contemplada no escopo do projeto da rota acessível.

Na figura 30, pode-se ver um esquema geral arquitetônico do Ifal com a rota acessível traçada em vermelho por toda extensão do campus, partindo da calçada e do estacionamento. A legenda dessa imagem é a mesma representada na Tabela 11 na página anterior.

**Figura 30:** Rota Acessível Ifal – Esquema geral do campus



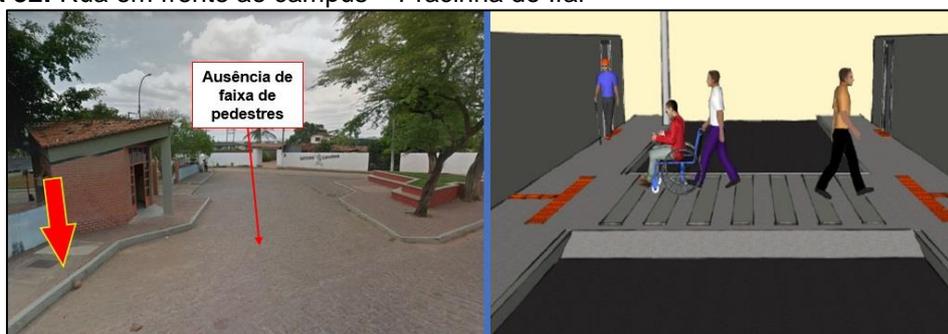
Fonte: Autor, 2021.

O projeto completo da rota acessível será entregue à direção do campus, porém, neste tópico, será elencado os principais pontos da rota com a indicação das barreiras e das soluções projetuais segundo as normas técnicas e com a utilização de elementos de TA através de patentes selecionadas na prospecção realizada. Ressalta-se que as soluções apontadas não são inéditas, mas a indicação de patentes de elementos de TA é, certamente, algo diferente dos projetos existentes.

Partindo do passeio público lateral/frontal ao campus, localizado na Avenida Alagoas, onde há parada de ônibus escolares e da linha regular de transporte público, que liga o campus aos demais bairros da cidade de Palmeira dos Índios, identifica-se a ausência do cumprimento de normas municipais quanto à sinalização tátil do passeio, bem como a falta de um abrigo de passageiros adequado para a espera, chegada ou partida de coletivos e de uma faixa de pedestres na via. Porém, o muro contínuo serve de guia de balizamento para PCD visual (Figura 31). Na frente do Ifal (pracinha do Ifal), não existem rampas adequadas para acesso ao passeio e não há faixa de travessia de pedestres no local (Figura 32).

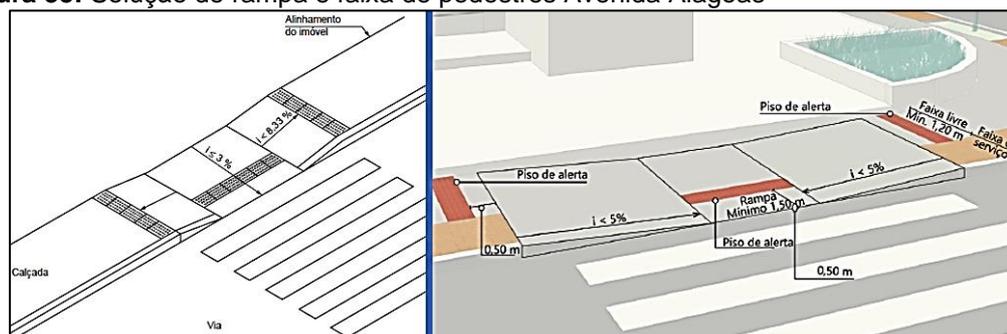
**Figura 31:** Passeio público em frente ao campus

Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021 e Guia prático – construção e reformas de calçadas. Maceió: P.M. de Maceió, 2020, p. 8. Montagem realizada pelo autor.

**Figura 32:** Rua em frente ao campus – Pracinha do Ifal

Fonte: Google Maps (Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/>. Acessado em 15 de agosto de 2021) e CARTILHA ORIENTADORA DE APLICAÇÃO DAS NORMAS NBR9050/15 e 16537/16 EM PASSEIOS PÚBLICOS. Maceió: P.M. de Maceió-AL, 2020, p. 24. Montagem realizada pelo autor.

Como solução, indica-se a divisão do passeio em faixas, de acordo com o recomendado pela NBR 9050/2020, a inserção de rampas e de sinalização tátil (direcional e alerta) sempre que necessário e de uma faixa de pedestres elevada unindo a praça ao passeio em frente ao Ifal. Para essas soluções, indica-se também a utilização de elementos de TA patenteados, o que pode ser uma alternativa mais econômica para sua implementação, se o Ifal, através de seu NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica), participar do processo. As soluções são demonstradas nas Figuras 33 e 34.

**Figura 33:** Solução de rampa e faixa de pedestres Avenida Alagoas

Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2020, p. 75) e Guia prático – construção e reformas de calçadas. Maceió: P.M. de Maceió, 2020, p. 8. Montagem realizada pelo autor.

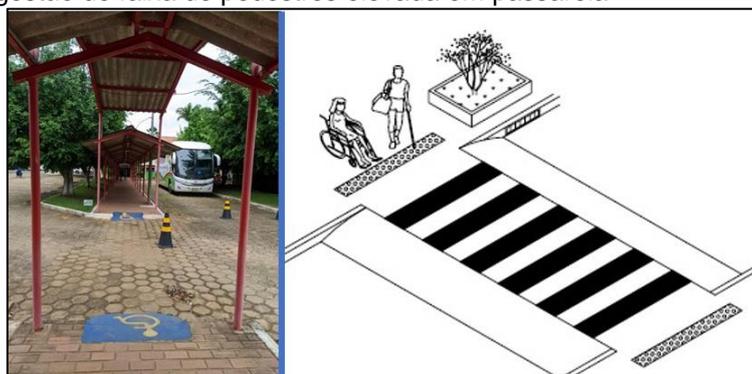
**Figura 34:** Patentes de rampa e elementos táteis (alerta e direcional)



Fonte: Documentos de patentes registrados na OMPI (WO01-57341\_A1) e no INPI (PI073830-5 A2)

No interior do campus, a rota acessível segue através da passarela coberta e partindo do estacionamento, mais especificamente das vagas acessíveis e chegando à recepção. Observa-se, nesse trajeto, a presença de barreiras diversas como passagem desnivelada na passarela (Figura 35), vaga exclusiva indicada da forma incorreta (Figura 36), material inadequado de piso, desníveis, ausência de piso tátil e rampas e a sinalização inadequada (Figura 37), além da ausência de um balcão de informações, sinalização adequada e de um mapa tátil na recepção (Figura 38).

**Figura 35:** Sugestão de faixa de pedestres elevada em passarela



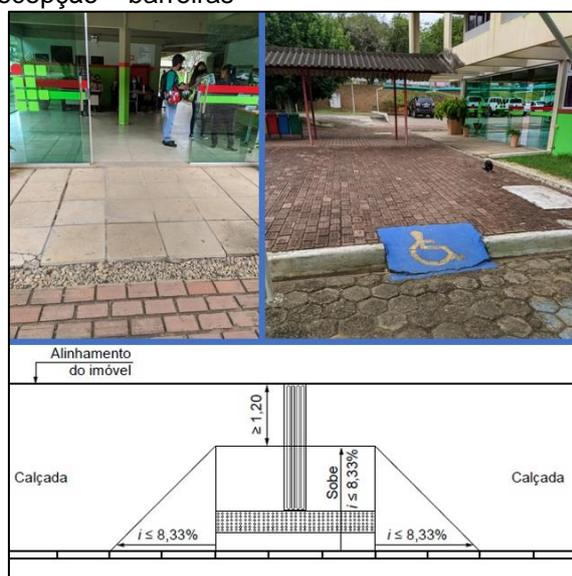
Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021 e Acessibilidade nos municípios: Como aplicar o Decreto 5.296/04. São Paulo: CEPAM, 2008, p. 72. Montagem realizada pelo autor.

**Figura 36:** Vagas de estacionamento exclusivo para PCD



Fonte: Resolução do CONTRAM e Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021. Montagem realizada pelo autor.

**Figura 37:** Acesso à recepção – barreiras



Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021 e Figura 93 da NBR9050/2015, p. 80. Editado pelo autor.

Área da recepção/sinalização existente e disposição correta de balcão de atendimento.



Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021; Acessibilidade nos municípios: Como aplicar o Decreto 5.296/04. São Paulo: CEPAM, 2008, p. 99 e Manual Básico de Sinalização Visual dos Institutos Federais, 2021, p. 38. Montagem realizada pelo autor.

As soluções indicadas seguem as determinações das normas e leis de acessibilidade. As vagas acessíveis, que são exclusivas, devem seguir as resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e da NBR 9050/2020. As rampas devem seguir a NBR 9050/2020 e, no caso da passarela, indica-se o uso de piso tátil, segundo a norma NBR 16537/2016, e de uma faixa de pedestres elevada, segundo às normas do CONTRAN. Os desníveis devem ser equacionados e o piso regularizado. Na recepção, deve ser instalado um posto de atendimento adaptado para PCD com uma sinalização que atenda aos diversos tipos de deficiência (visual, auditiva e cognitiva), utilizando um assistente virtual para a língua brasileira de sinais (LIBRAS), além de seguir o princípio dos dois sentidos e escolher sempre duas das três formas de passar uma informação (visual, tátil e sonora).

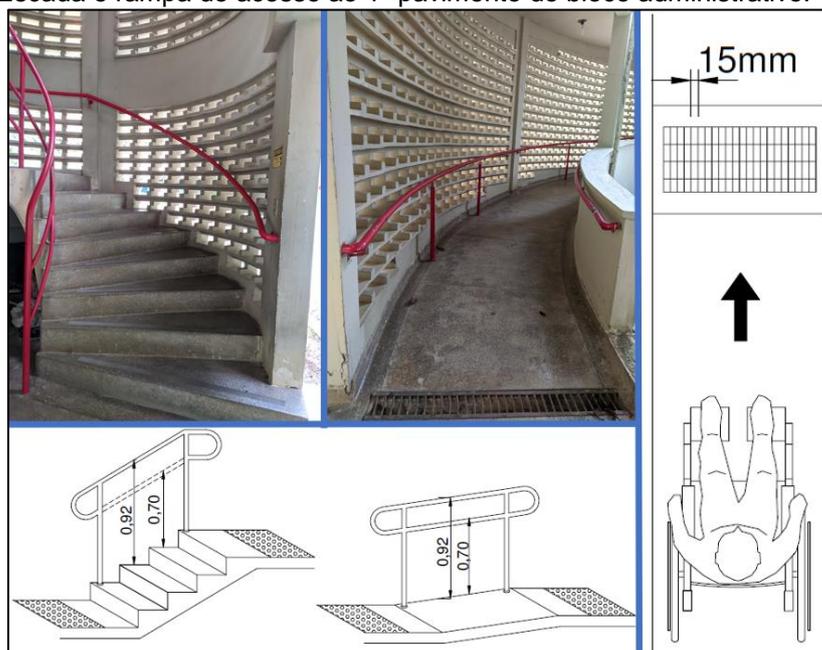
**Figura 38:** Patentes de totem de acessibilidade e disposição construtiva de rampa.



Fonte: Documentos de patentes registrados no INPI (MU 9002291-2 U2 e BR 202013033037-5 U2).

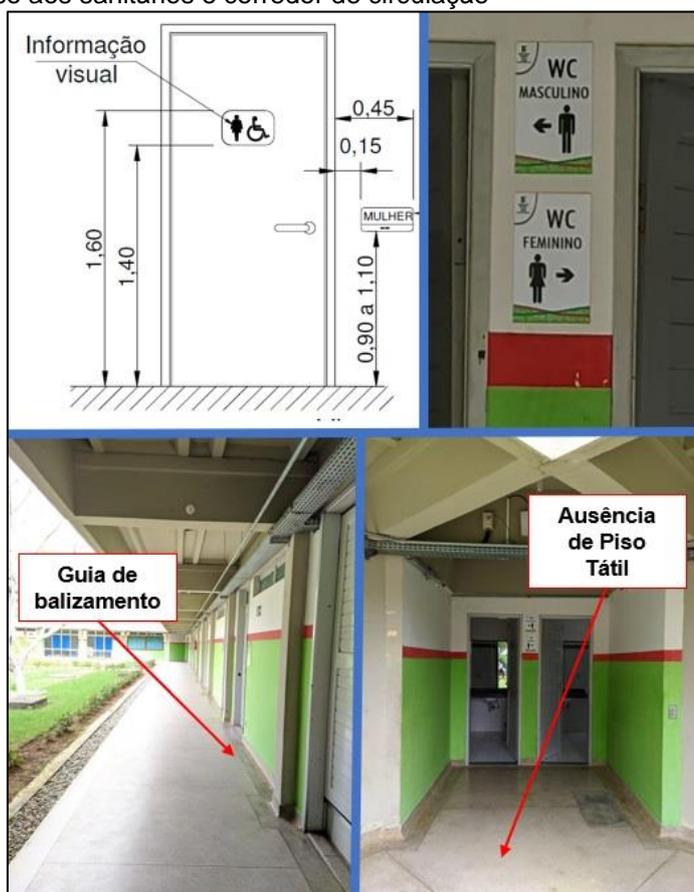
A rota segue através do bloco administrativo, onde encontramos problemas na rampa de acesso ao 1º pavimento, ausência de corrimão duplo e de piso tátil de alerta, grelha fora do padrão e sinalização inadequada. Nos corredores, persiste a sinalização inadequada, mas as paredes contínuas, a exceção no acesso dos sanitários, torna-se uma guia de balizamento dispensando o piso tátil. As escadas não fazem parte da rota acessível, mas os problemas identificados devem ser corrigidos.

**Figura 39:** Escada e rampa de acesso ao 1º pavimento do bloco administrativo.



Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021 e Acessibilidade nos municípios: Como aplicar o Decreto 5.296/04. São Paulo: CEPAM, 2008, p. 65 e 97. Montagem realizada pelo autor.

**Figura 40:** Acesso aos sanitários e corredor de circulação



Fonte: Lorrany Gomes e Vitória Oliveira, 2021 e Acessibilidade nos municípios: Como aplicar o Decreto 5.296/04. São Paulo: CEPAM, 2008, p. 126. Montagem realizada pelo autor.

Para esta etapa da rota acessível as soluções indicadas são demonstradas nas Figuras 39 e 40, com a adequação da escada e da rampa às exigências da NBR9050 e a correção da sinalização, bem como a instalação de piso tátil de alerta onde há necessidade.

As outras situações de barreiras encontradas no percurso da rota acessível nas demais dependências do campus do Ifal Palmeira dos Índios são semelhantes às indicadas até aqui e devem seguir a mesma lógica projetual para a resolução dos problemas encontrados.

## **8 PRODUÇÃO DA CARTILHA**

A produção da cartilha foi o resultado de um processo que envolveu pesquisa, análise e produção de material escrito e gráfico. Após a elaboração do texto, foi necessário resumi-lo e adequá-lo à editoração gráfica proposta para a cartilha. Segundo Giordani (2020, p. 7), a estrutura da cartilha deve obedecer a quatro princípios: ter adequação ao público-alvo, apresentar linguagem clara e objetiva, ter um visual leve e atraente e apresentar fidedignidade das informações.

O trabalho de produção gráfica e textual da cartilha foi conduzido pelos princípios apresentados e com a preocupação de esclarecer todas as dúvidas que possam surgir no processo de implementação de rotas acessíveis.

### **8.1 Elaboração e resumo do conteúdo**

O texto da cartilha foi elaborado seguindo uma metodologia dividida em algumas etapas: primeiro, uma revisão bibliográfica visando reunir o maior número possível de informações atualizadas, todas embasadas nas normas técnicas vigentes que versam sobre a acessibilidade. Essa etapa se deu através de uma busca por cartilhas, orientada pelos descritores acessibilidade, rota acessível e tecnologia assistiva. Todo o processo dessa busca foi explicado no item 6 deste trabalho. Além das cartilhas, o acesso às normas foi fundamental, sendo a principal a NBR9050/2020.

A próxima etapa foi a construção do texto que, em seu resultado inicial, ficou extenso e inapropriado para o formato de uma cartilha. Esse texto foi montado baseando-se no material encontrado nas cartilhas, porém a maioria das publicações trazia informações gerais sobre acessibilidade e sobre a legislação que a orienta.

Partindo deste texto geral, realizou-se uma síntese do conteúdo o que propiciou o surgimento do texto da cartilha. Segundo Fuentes (apud MARQUES, 2019, p. 45), “o processo de síntese implica preparar-nos para a tomada de decisões. É impossível conseguir estabelecer regras precisas nesse campo”. Essa síntese levou em conta principalmente o escopo desse trabalho, ou seja, identificar tecnologias para aplicação em rotas acessíveis para escolas e, através de uma cartilha, indicar a forma correta de uso dessas tecnologias. Partindo então da premissa de que a rota acessível seria em uma escola, ficou claro que o conteúdo da cartilha deveria atender às peculiaridades do espaço escolar.

O conteúdo foi organizado em 05 partes, uma para cada capítulo, e cada um seria o complemento do anterior, levando, ao final da cartilha, um conjunto de informações necessárias para a elaboração de uma rota acessível em uma escola.

Os capítulos definidos foram:

1. Introdução.
2. Acessibilidade e inclusão escolar.
3. Desenho universal.
4. Rota acessível para escolas.
5. Elementos de Tecnologia Assistiva para rota acessível.

Após a síntese do material, iniciou-se a etapa da produção do design editorial, campo do design gráfico que adequa o texto da cartilha ao design gráfico. Essa etapa trouxe também a necessidade de algumas adequações no texto inicialmente sintetizado.

## **8.2 Design editorial**

A cartilha foi dividida em 05 capítulos e adequar esse material textual às ideias de diagramação foi um trabalho realizado a quatro mãos: as do autor e as do designer responsável por transferir as criações gráficas do autor para a cartilha e por orientar todo design editorial, um profissional experiente e com anos de atuação na área do design gráfico e que também é docente do ensino superior. O processo de criação gráfica da cartilha se deu com a realização de reuniões virtuais e presenciais entre o autor e o designer, onde a diagramação da cartilha foi resolvida.

O formato inicial foi decidido tomando por base outras cartilhas existentes, o que levou a escolha inicial do formato A4 na posição paisagem (horizontal). O formato A4 facilita muito a leitura em meio digital, porém, ele sofreria alterações devido ao processo de impressão. Nesse formato, foi produzida a primeira versão da identidade gráfica da cartilha, com formas geométricas, pictogramas com a utilização de uma paleta de 05 cores e suas variações (Figura 41).

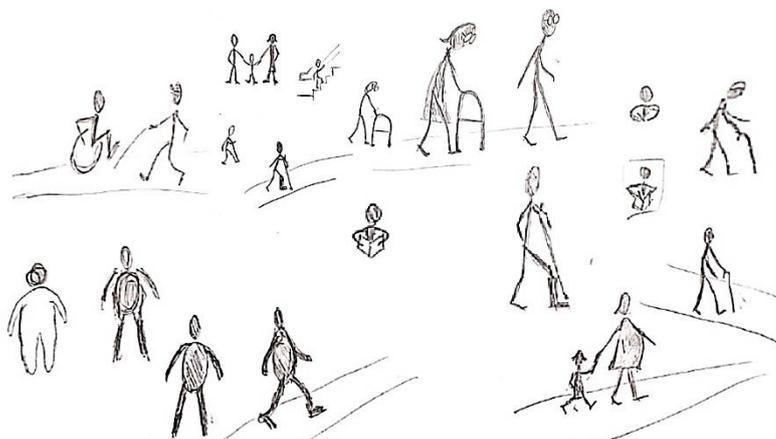
Figura 41: Primeira versão da cartilha – A4



Fonte: Autor, 2021.

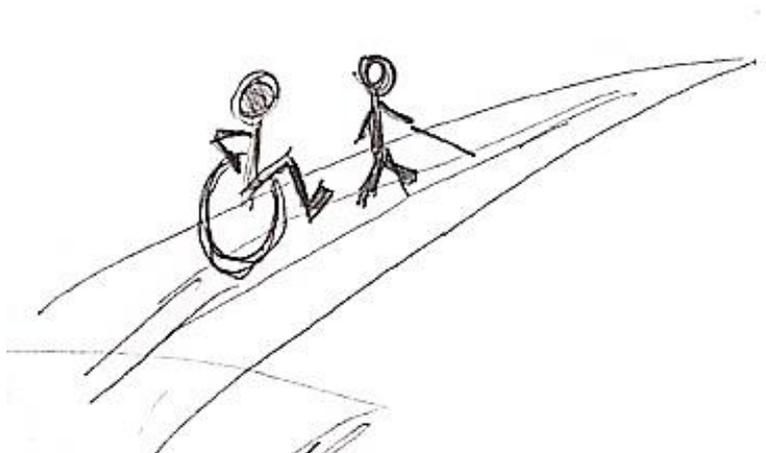
Nesta primeira versão, decidiu-se que a fonte principal a ser utilizada seria sem “serifa”, essas são fontes que não possuem prolongamentos nas extremidades das letras o que facilita o processo de leitura em versões digitais. A fonte Calibri foi a escolhida desde o início do processo. Uma outra fonte do tipo fantasia seria usada para imprimir um ar mais descontraído à cartilha, porém a fonte que aparece na Figura 41 (Ink Free) foi substituída mais à frente. Outra decisão foi sobre o uso de pictogramas criados pelo autor, eles acompanhariam todos os capítulos dando um toque mais leve ao tema da acessibilidade. Os pictogramas foram desenvolvidos, primeiro, em esboço à lápis e, em seguida, passaram por um processo de vetorização e foram transformados em imagens como se pode ver nas Figuras 42, 43 e 44.

Figura 42: Croqui com pictogramas



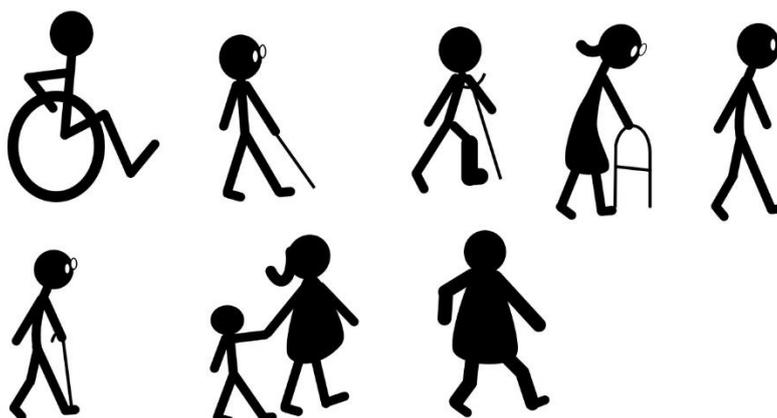
Fonte: Autor, 2021.

**Figura 43:** Croqui com pictogramas – Usados nos títulos



Fonte: Autor, 2021.

**Figura 44:** Pictogramas finalizados



Fonte: Autor, 2021.

Definiu-se que, para cada um dos 05 capítulos, seria usada uma cor predominante, e ela estaria presente, inclusive, nas imagens que apareceriam junto aos pictogramas. As cores escolhidas deveriam auxiliar na organização dos conteúdos da cartilha e estariam presentes em outros elementos como fotografias, imagens e caixas de texto informativa.

Figura 45: Primeira versão da cartilha - Cores



Fonte: Autor, 2021.

Porém, ao adequar a identidade escolhida com os meios de distribuição da cartilha, surgem novas questões a serem consideradas, pois a percepção das cores se altera para cada veículo. Quando se produz em meio digital, o formato de arquivo mais comum para leitura é o PDF, que suporta diferentes padrões cromáticos, e muitas vezes, quando os leitores fazem seu download, a qualidade das imagens e cores caem. Já em meio físico, tanto as cores quanto a tiragem (quantidade de itens impressos) interferem na escolha do tipo de impressão. Então, a escolha das cores e do tipo de impressão levou em conta todos esses fatores.

Para a impressão, pode-se seguir dois caminhos: o de uma tiragem em pequeno número, em que o tipo de impressão adotada é a laser e que usa o sistema de cores RGB (sigla em inglês: Red - Vermelho, Green – Verde e Blue - Azul) , ou de médio e grande número de exemplares os quais a impressão é em offset e o sistema de cores é o CMYK.

O sistema de impressão escolhido para a cartilha foi o Offset (ou flexografia), pois pretende-se uma tiragem considerada média quanto ao número de exemplares. Como dito, esta é uma técnica de impressão que utiliza o sistema de cores CMYK (Figura 44), sigla que em português significa: C - Ciano, M - Magenta, Y - Amarelo e K - Preto, essas são as cores primárias subtrativas. Este sistema de impressão tem uma qualidade superior aos demais. Além disso, há a possibilidade de a cartilha ser

um e-book, ou seja, ter uma versão digital, o sistema CMYK não alteraria tanto a percepção das cores escolhidas.

**Figura 46:** Paleta de cores do sistema de cores CMYK



Fonte: site *pixabay* (Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Visitado em setembro de 2021).

Com a escolha do tipo de impressão, a identidade gráfica da cartilha foi alterada, pois as gráficas não utilizam o formato A4 para impressão, mas um formato baseado em normas internacionais para a impressão em offset. O novo formato escolhido foi o de 15,24cmx22,86cm em folhas unitárias e não mais duplas. O novo formato é indicado para produções impressas com até 300 páginas e com interfaces digitais. Esse novo formato levou a modificação do leiaute de página, o que ocasionou também a um novo processo de síntese do conteúdo para o melhor aproveitamento das páginas.

Mais de uma tentativa se deu (Figuras 47, 48 e 49) até o leiaute definitivo ser aprovado, as fontes foram escolhidas e o padrão cromático foi testado com diferentes opções de cores e formatos (Figuras 50 e 51), em páginas com imagens e apenas texto.

Figura 47: Estudo de leiaute 01



Fonte: Autor, 2021.

Figura 48: Estudo de leiaute 02



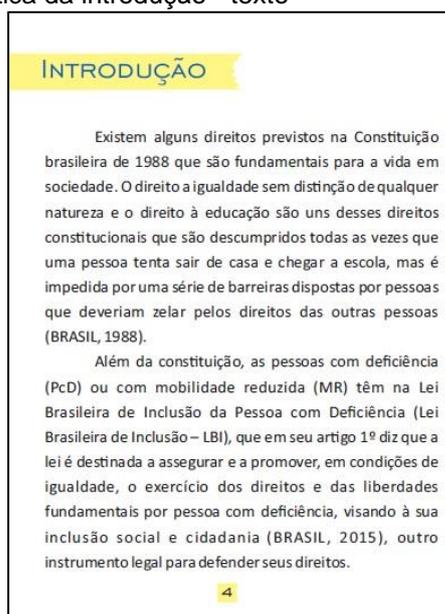
Fonte: Autor, 2021.

Figura 49: Variações cromáticas da introdução.



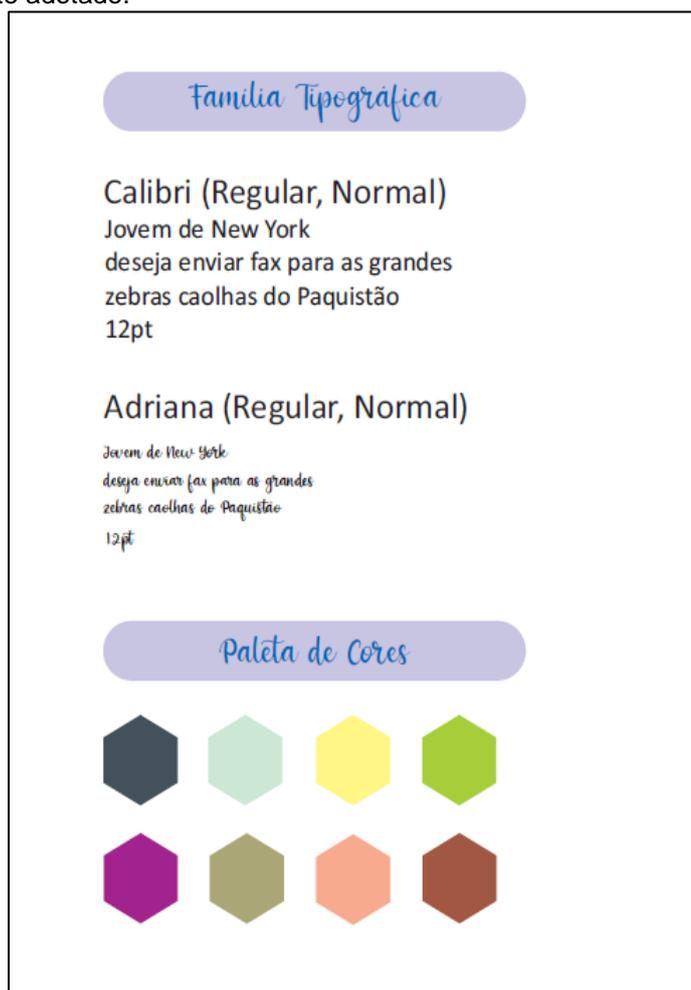
Fonte: Autor, 2021.

Figura 50: Variação cromática da introdução - texto



Fonte: Autor, 2021.

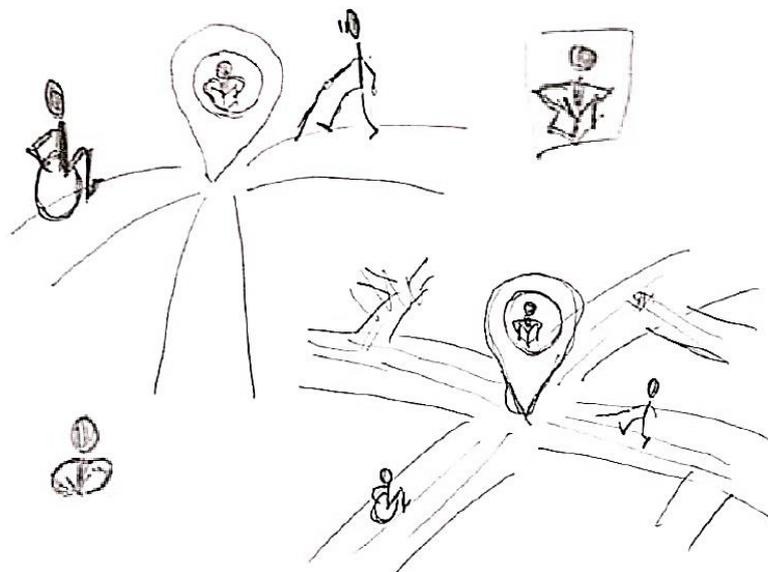
Os estudos levaram a escolha da identidade gráfica com as fontes Calibri (Regular) para o texto e Adriana (Regular) para os títulos, já a paleta de cores adotada seguiu um tom mais suave de cores e decidiu-se também evitar ao máximo o uso apenas de texto, sempre que possível inserindo pictogramas e/ou imagens nas páginas. No entanto, optou-se por evitar transparência de imagens como fundo, mantendo o fundo das páginas branco, o que trará uma melhor legibilidade aos textos (Figura 51).

**Figura 51:** Leiaute adotado.

Fonte: Autor, 2021.

Estabelecida a identidade gráfica, iniciou-se o processo de definição da capa da cartilha. Desde o início, a ideia para as ilustrações e capa da cartilha era relacionada à rota acessível em escolas, ou seja, caminhos que levam todas as pessoas à escola. Então, os esboços iniciais traziam a ideia das formas de um mapa urbano, formando rotas com os pictogramas sendo conduzidos para a escola, como ilustrado na Figura 52.

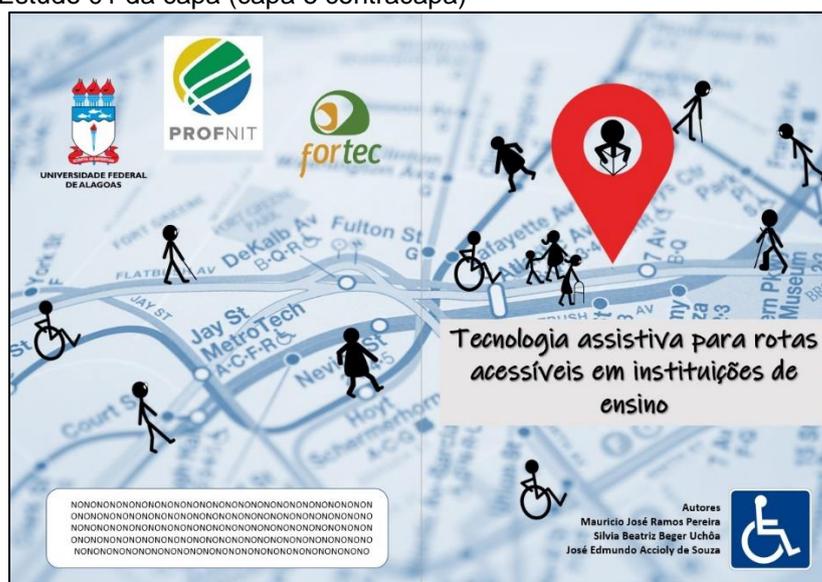
**Figura 52:** Esboço da ideia original da capa.



Fonte: Autor, 2021.

Partindo da ideia original, o mapa urbano com rotas acessíveis que levam à escola, decidiu-se por usar a transparência de um mapa com a inserção de pictogramas personalizados para indicar acessibilidade na cidade e esse mapa apareceria na capa e na contracapa da cartilha. Outras tentativas foram realizadas, conforme indicadas nas Figuras 53 e 54.

**Figura 53:** Estudo 01 da capa (capa e contracapa)



Fonte: Autor, 2021.

**Figura 54:** Estudo 02 da capa

Fonte: Autor, 2021.

As opções foram consideradas aptas, pois transmitiam a ideia original e as imagens são de um banco de imagens livres (gratuitas), mas o uso de imagem tem que ser feito com cautela para não resultar em um design pesado e mais poluído que o desejado.

Então, ainda usando a ideia de rotas acessíveis e mapas, optou-se por usar a imagem de um mapa de uma cidade brasileira que retratasse melhor nossa realidade, além de reforçar a ideia dos caminhos acessíveis que levem à escola. Então, diminuindo o tamanho do mapa, que na versão final será um mapa urbano de um município brasileiro, usando os pictogramas, interagindo com as ruas e um marcador identificado por um pictograma que indica a escola, foi criada uma nova capa (Figura 54) a qual representa a versão final da capa da cartilha.

Figura 55: Capa da Cartilha



Fonte: Autor, 2021.

O percurso de desenvolvimento do design gráfico da cartilha, com variações e estudos de formas e definições sobre como dispor as informações, levou a uma série de alterações na forma de dispor o texto, incluindo notas com informações importantes e a adoção de um pictograma para marcar essas notas. Além disso, o próprio texto, que já havia passado por duas sínteses, foi novamente editado, para melhor se adequar à evolução gráfica da cartilha.

O uso de formas que remetem a caminhos acessíveis com os pictogramas inseridos e as formas mais definidas, juntaram-se às formas definidas, que trouxeram mais leveza ao visual da cartilha. Essa evolução da concepção gráfica da cartilha levou todo o leiaute a se adequar a essa nova realidade. A fonte Calibri foi adotada como a definitiva para o texto e a fonte Adriana para os títulos. As cores adotadas partiram de um gradiente de cores suaves, sendo uma cor representativa para cada capítulo.

Figura 56: Leiaute definitivo



**1. Introdução**

**E**xistem alguns direitos previstos na Constituição brasileira de 1988 que são fundamentais para a vida em sociedade. O direito a igualdade sem distinção de qualquer natureza e o direito à educação são uns desses direitos constitucionais que são descumpridos todas as vezes que uma pessoa tenta sair de casa e chegar a escola, mas é impedida por uma série de barreiras dispostas por pessoas que deveriam zelar pelos direitos das outras pessoas (BRASIL, 1988). Além da constituição, as **pessoas com deficiência** (PcD) ou com **mobilidade reduzida** (MR) têm na **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Lei Brasileira de Inclusão – LBI).

A LBI diz em seu artigo 1º diz que a lei é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015).

**Pessoas com deficiência (PcD)** é 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 com as demais pessoas (BRASIL, 2015).

01

Fonte: Autor, 2021.

Com a escolha do leiaute definitivo, algumas imagens também foram selecionadas para uso na cartilha e todas mantêm relação com o tema (rota acessível e tecnologia assistiva) e são gratuitas, baixadas dos sites *pixabay* (<https://pixabay.com/pt/>) e *pexels* (<https://www.pexels.com/pt-br/>), os quais oferecem um serviço gratuito de banco de imagens livres, podendo o usuário realizar o *download* de imagens de diversos tipos (fotos, ilustrações, vetores, vídeos, músicas e efeitos sonoros) sem ter que obrigatoriamente citar seus autores, o que auxiliou muito na composição visual da cartilha e evitou legendas longas que causariam um ruído visual.

Ainda usando a página da introdução, pode-se ver o resultado final do interior da cartilha com as fontes, pictogramas e imagens, além de se perceber as

adequações (resumos) que foram realizadas no texto para que o objetivo seja atingido.

Após a finalização da produção gráfica da cartilha, a impressão de um piloto foi realizada, o que facilitou as revisões conceituais e da língua portuguesa. Outras revisões também foram feitas como a análise da coerência das ilustrações/imagens ao conteúdo. A Cartilha também foi validada por profissionais da área da arquitetura e do design que trabalham com projetos de acessibilidade e rota acessível e por um engenheiro responsável por projetos e execução de obras do Instituto Federal de Alagoas.

Ao final dos processos de revisões e validação, a Cartilha foi pré-finalizada, aguardando apenas a conclusão de alguns detalhes referentes à publicação e fichamento catalográfico, além da identificação do ISBN (International Standard Book Number), sistema internacional padronizado usado para identificar numericamente os livros segundo o título, o autor, o país, a editora, individualizando-os, inclusive, por edição.

Por fim, após a realização das etapas relacionadas anteriormente, a cartilha seguirá para publicação digital e/ou impressa a ser definida e posterior comercialização.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 9.1 Conclusões

Este trabalho, por meio da cartilha produzida sobre o uso de tecnologia assistiva em rotas acessíveis, contribui de forma direta com a implementação das leis e normas de acessibilidade em escolas brasileiras através da adoção de rotas acessíveis.

As pesquisas realizadas comprovaram o desconhecimento de profissionais projetistas e gestores escolares sobre a tecnologia assistiva e os elementos que podem contribuir na implementação da acessibilidade nas escolas. A revisão bibliográfica de artigos, bem como a busca por cartilhas sobre o tema indicou a carência brasileira em pensar, discutir e implementar as rotas acessíveis através dos elementos de TA. Foi revelado também o descaso de instituições educacionais públicas e privadas no que diz respeito ao disposto na constituição brasileira, no tocante a prover condições físicas para a inclusão de pessoas com deficiência no ambiente escolar.

Esse descumprimento massivo das leis e normas de acessibilidade no Brasil tem consequências sérias para o decréscimo no número de alunos com deficiência ou mobilidade reduzida matriculados no Brasil, o que poderia ser amenizado através da implementação de rotas acessíveis nas escolas e em seu entorno.

A cartilha será uma importante ferramenta para a equalização das barreiras impeditivas à acessibilidade existente nas escolas e em suas proximidades. Através de sua divulgação, será possível esclarecer aos envolvidos sobre a rota acessível e a tecnologia assistiva, assim como indicar soluções em acessibilidade para escolas de todo o porte e abrangência pedagógicas.

Essas soluções podem vir a ser implantadas com um custo bem menor graças às indicações de elementos de TA encontrados através da prospecção de patentes realizada durante a pesquisa. Graças a essa prospecção, mais de duas dezenas de patentes de TA foram disponibilizadas para a avaliação dos profissionais projetistas que podem indicar seu uso. Um dos pontos importantes sobre a implantação desses elementos de TA é a participação dos núcleos de inovação tecnológica existentes em instituições públicas e privadas dos municípios, eles devem participar do processo de

transferência tecnológica dessas patentes, auxiliando as instituições envolvidas e, com isso, incentivando a inovação em nosso país.

Outra constatação foi a ineficiência de rotas acessíveis existentes implantadas de forma equivocada, baseando-se em normas defasadas ou com o uso incorreto dos componentes de TA adotados. Essa constatação se deu após a análise dos estudos de outros pesquisadores e pesquisadoras e de uma experiência do autor, quando da avaliação, através de um laudo de acessibilidade, de uma escola do Instituto Federal de Alagoas localizada em Palmeira dos Índios – AL.

Através da divulgação das informações contidas na cartilha e seu uso correto por um profissional habilitado para tanto, deve ocorrer a implementação dessas rotas acessíveis nas escolas e, com isso, será garantida a acessibilidade a todas as pessoas que frequentam essas escolas.

## **9.2 Sugestões para futuros trabalhos**

Esse trabalho explorou um vasto campo da arquitetura, do urbanismo, do design e da engenharia. Muitas outras possibilidades de pesquisa surgiram ao longo dos estudos, pesquisas que podem ser desenvolvidas em futuros trabalhos, pois, certamente, esse trabalho não se esgotará por aqui.

Há, então, um vislumbre de futuras pesquisas que poderão surgir e se desenvolver baseadas nesta. Esses trabalhos serão descritos a seguir:

- Levantar as causas do desconhecimento por parte de projetistas dos princípios do Desenho Universal e do uso dos elementos de tecnologia assistiva;
- Estimular as pesquisas na área de TA para rota acessível em outras edificações públicas ou privadas com uso público;
- Fomentar a metodologia utilizada para a criação da cartilha para a construção de cartilhas voltadas a outros espaços públicos ou privados com uso público.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C., WAENY Jr, J. e Instituto Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia de Software (Brasília, DF). **RYBENA: método e sistema de comunicação que utiliza texto, voz e libras para permitir acessibilidade aos portadores de necessidades especiais**. BR, PI 0502931-7 A. 2005 jun. 24, 2007 mar. 06.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537 - Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação**. Rio de Janeiro, p. 52. 2016.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 4a ed. Rio de Janeiro, p. 161. 2020.

AWAD, T. (Ottawa). **Device to assist in closing doors**. EO5F 9/00 (2013.01). CA, US 11,053,724 B2. Jul. 6, 2021. Jan. 28, 2021.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, p. 1-22. 2017. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>

BRANDAU, R.; MONTEIRO, R.; BRAILE, D. M. **Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos**. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, v. 20, n. 1, p. VII–IX, 2005.

BUCK, Robert and EVANS, Michelle (Helotes, TX). **Detectable warning and wayfinding system for persons with disabilities**. US, WO 01/57341 A1. 200 feb. 7, 2001 aug. 9

BRASIL. **Ata VII Reunião Do Comitê De Ajudas Técnicas – Cat**. Ata VII Reunião o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, p. 1–4, 2007.

\_\_\_\_\_. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 1 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei no 9.279 de 14 de maio de 1996**. Lei da Propriedade Industrial. Brasília, DF. 1996, p. 1–32. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal no 5.296, de 02 de DEZEMBRO de 2004: Idoso e Deficiente, prioridades - Regulamenta as Leis 10.048 de 2000 e 10.098 de 2000**. Brasília, 2004. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/decreto%205296-2004.pdf>>. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Lei Brasileira de Inclusão da pessoa com deficiência. Brasília, 2015. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/554329/estatuto\\_da\\_pessoa\\_com\\_deficiencia\\_3ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/554329/estatuto_da_pessoa_com_deficiencia_3ed.pdf)>. Acesso em: 15 de outubro de 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016.** Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/L13409.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13409.htm)>.

\_\_\_\_\_. **Portal do Ministério da Educação.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/historico>>.

\_\_\_\_\_. **Saúde da Pessoa com Deficiência:** diretrizes , políticas e ações. Disponível em: <<https://saude.gov.br/saude-de-a-z/saude-da-pessoa-com-deficiencia>>.

CAMBIAGHI, S. **DESENHO UNIVERSAL:** Métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. 4a ed. São Paulo: SENAC SÃO PAULO, 2017. p. 281.

CAPES. **Portal de Periódicos da CAPES.** Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/>>.

CARDEAL, M. (Lages, SC). **Carro transportador motorizado com sistema pneumático de movimentação e elevação de pessoas portadoras de necessidades especiais.** BR, PI 1001667-8\_A2. 2010 mai. 07, 2011 dez. 27.

CARTER, W. and International Business Machines Corporation (Armonk, NY). **Automated Wayfinding of an Accessible Route.** US, 9.909.880 B2. Nov. 9 2015, Mar. 6 2018.

CARUSO; TIGRE. **Modelo SENAI de prospecção.** Montevideu: CINTEFOR/OIT, 2004. p. 77.

CARVALHO, A.; STOROPOLI, J.; QUONIAM, L. Prospecção de Patentes para a Solução Sustentável de Problema da Indústria da Construção: O Espaçador de Concreto. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, v. 2, n. 1, p. 115–127, 2014.

CORREIA Jr, Darci e GUALDA, Liverthon (Rio de Janeiro, RJ). Elevador móvel autossuficiente para pessoa com necessidades especiais. BR, 20 2012 027223-2 U2, 2012 out. 24, 2014 out. 21.

CRISTIANE ROSE DUARTE & REGINA COHEN. **Pesquisa E Projeto De Espaços Públicos:** Rebatimentos e possibilidades de inclusão da diversidade física no planejamento das cidades. n. 1, p. 1–10, 2005.

CUNHA, M. V. P. DE O.; GOMES, E. G. S.; FERNANDES, J. C. F. DE A. A relação entre o ambiente e o usuário – O mapa comportamental como instrumento de definição de rota acessível. **Ergonomia e Acessibilidade**, n. 1, p. 23–32, 2019.

DENARI; CAMBRUZZI; COSTA; Acessibilidade de um cadeirante em uma instituição pública do ensino superior: rotas e rotinas. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 46, p. 351–366, 2013.

DUARTE, C.; COHEN, R. Acessibilidade Aos Espaços De Ensino Público: Desenho Universal Na UFRJ – Possível Ou Utópico? NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade. São Paulo. **Anais**. São Paulo: USP, 2004. n. 21, p. 13.

EDWIN, H. Gillman and 21 Celandine Close (Newcastle Upon Tyne). **Pictorial Route Guide**. UK, 2330937 A. 1999 mai. 05.

\_\_\_\_\_. Pesquisa e Projeto de Espaços Públicos: Rebatimentos e possibilidades de inclusão da diversidade física no planejamento das cidades. In: PROJETA 2005, Natal. **Anais**. Natal: UFRN, 2005. p. 1–10.

ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Acessibilidade em Espaços Edificados de Uso Público:** Diretrizes Gerais de Acessibilidade em edifícios Públicos. Brasília: ENAP, 2020. v 1. p. 71.

\_\_\_\_\_. **Acessibilidade em espaços de uso público no Brasil:** Sobre as lutas por inclusão das pessoas com deficiência. Brasília: ENAP, 2020. v 1. p. 21.

FERNANDES, W. (Belo Horizonte, MG). **Elevador para piscina**. BR, PI 0502200-2 A. 2005 fev. 22, 2006 out. 17.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. DA P. **Rotas acessíveis:** formulação de um índice de acessibilidade das calçadas. São Carlos: PPGEU/UFSCAR, 2005. p. 9.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25a ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p. 54.

GALVÃO, T. A. **A Tecnologia Assistiva:** De Que Se Trata? Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207–235.

GARCÍA, J.; FILHO, T. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: ITS, 2012. p. 64.

GIORDANI, A. T. **Normas Editoriais Orientações aos autores**. Cornélio Procópio: Editora UENP, 2020. p. 18.

HUI, X. and ZHEJIANG JINGTAN TECHNOLOGY (Beijing). **Ladder with automatic lifting steps**. CN, 109853878 B. 2020 aug. 25.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**: Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 1-215.

\_\_\_\_\_. **IBGE - Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/palmeira-dos-indios.html>>. Acesso em: 1 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. **IBGE - População**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>>.

\_\_\_\_\_. **Países**. Disponível em: <<https://paises.ibge.gov.br/#/mapa>>.

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS. **PDI IFAL\_2019/2023**. Maceió: IFAL, 2019. p. 1-237. Disponível em: <<https://www2.ifal.edu.br/noticias/ifal-define-planejamento-para-2020-e-encerra-evento-com-palestra-sobre-lideranca/pdi-2019-2023-final-revisado.pdf/view>>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA/MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resumo técnico censo da educação básica 2018**. 1a ed. Brasília: INEP, 2019. p. 66.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Bases de patentes online**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/bases-de-patentes-online>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Guia Simplificado para Buscas em Bases de Patente Gratuitas: INPI - Busca em Patentes Depositadas no Brasil**. Rio de Janeiro: INPI, 2018. v. 1

\_\_\_\_\_. **Relatório de atividades - INPI - 2018**. Rio de Janeiro: INPI, 2018. v. 3. p. 122.

LAMÔNICA, D. et Al. Acessibilidade em ambiente universitário: Identificação de Barreiras Arquitetônicas no Campus da Usp de Bauru. **Revista Bras. de Ed. Especial**. Marília, mai.- ago. 2008, v.14, n.2, p.177-188.

LANNA, M. **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. 1ª ed. Brasília: Sec. Esp. dos Direitos Humanos, 2010. p. 480.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, 2008, v. 1, n. 1, p. 7–9.

MELO, F.; SANTOS, M.; FERREIRA, D. O NAPNE como alternativa de promoção da inclusão. ENAEDI, Maceió. **Anais**. Maceió: UFAL, 2017. p. 1-5.

OLIVAS. **O que é tecnologia assistiva?** Disponível em: <<http://www.olivas.io/o-que-e-tecnologia-assistiva/>>.

OLIVEIRA, E. e ART METAL COMÉRCIO E SERVS DE SERRALHERIA E ACESSIBILIDADE LTDA EPP (Rio de Janeiro, RJ). **Disposição construtiva aplicada em rampa para portadores de necessidades especiais**. BR, 202013033037-5 U2. 2013 dez. 20, 2015 nov. 10.

PAULINO, V.; CORREA, P.; MANZINI, E. Um estudo sobre a acessibilidade física em nove escolas municipais do ensino fundamental de uma cidade do interior paulista. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, São Paulo, 2008, v. 8, n.1, p. 59-74.

PESSOA, J. e BR CONSTRUTORA TECNOLOGIAS EM PAVIMENTACAO E SINALIZACAO LTDA ME. (Brasília, DF). **Rampa para portadores de necessidades especiais com disposição construtiva aplicada em fibra de vidro**. BR, 202018009280-0 U2. 2018 mai. 08, 2019 nov. 26.

QUONIAM, L.; KNISS, C.; MAZZIERI, M. A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, 2014, v. 19, n. 39, p. 243.

REN, F. and MINGSHIN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY (Taipei). **Mounting an auxiliary stair lift structure**. TW, I531706 B. 2013 dec. 10, 2016 mai. 01.

RIBEIRO, D. (Rio de Janeiro, RJ). **Rampa móvel portátil para acessibilidade**. BR, 202014017171-7 U2. 2014 jul. 11, 2016 mar. 29.

RODRIGUES, P.; ALVES, L. Tecnologia Assistiva – Uma Revisão Do Tema. **Holos**, Natal, 2013, Ano 29, v. 6, p. 170-180.

RODRIGUES, R. e TELEFONICA ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO BRASIL (São Paulo, SP). **Disposição introduzida em totem para acessibilidade de portadores de deficiências**. BR, MU 9002291 -2 U2. 2010 nov. 10, 2013 fev. 19.

RONCHETTI, E. **Curso de ACESSIBILIDADE APLICADA - Vol.01**, 2019. Disponível em: <<https://www.acessibilidadeaplicada.com.br/>>

\_\_\_\_\_. **Curso de ACESSIBILIDADE APLICADA - Vol.02**, 2019. Disponível em: <<https://www.acessibilidadeaplicada.com.br/>>

SANTOS, L. e SEMPRE IOT DESENVOLVIMENTO INDUSTRIA COMERCIO E SERVIÇOS DE PROJETOS E DISPOSITIVOS AUTÔNOMOS LTDA (São Paulo, SP). **Sistema de internet das coisas para alerta e/ou alarme destinado as pessoas com deficiência e aos portadores de necessidades especiais**. BR, 102019027730-0 A2, 2019 dez. 23, 2021 jul. 06.

SCHAAN, B. e BRUNO NUNES SCHAAN ME (Porto Alegre, RS). **Disposição construtiva em tira de borracha com elemento tátil embutido em tapete articulado com a função alerta de obstáculos para pessoas com deficiência visual**. BR, 202016009340-1 U2. 2016 abr. 27, 2017 out. 31.

SHINYA, S. and STARLITE (Tokyo). **Portable ramp**. JP, 6672684. 2015 oct. 05, 2020 mar. 25

SILVA, A. e STENO MOBI COMUNICAÇÃO DE ACESSIBILIDADE LTDA - ME (São Paulo, SP). **Método de legenda oculta patrocinador de veiculação de informações visuais para acessibilidade de pessoas com deficiência auditiva**. BR, 102016019413-0 A2. 2016 ago. 23, 2018 mar. 13

SILVEIRA, P. R. G. DA. Laudo De Acessibilidade: Questões Técnicas e Metodologia de Projeto. ENAC, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018. p. 439–450.

SOCIAL - Instituto de Tecnologia Social. **O que é Tecnologia Assistiva**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://itsbrasil.org.br/conheca/tecnologia-assistiva-2/>>.

SOUZA, G. (Vitória, ES). **Rampa removível de apoio a portadores de necessidades especiais**. BR, PI0701560-7 A2. 2007 mai. 29, 2009 jan. 13.

SUBA, R. (Rio de Janeiro, RJ). **Aperfeiçoamento em componente para formação de áreas táteis ou podotáteis de acessibilidade para portadores de necessidades especiais ou mobilidade reduzida**. BR, PI0703830-5 A2. 2007 set. 04, 2009 abr. 28.

SUZUKI, H. **Orbit.com - Visão geral sobre o sistema**. São Paulo: Axonal, 2016. p. 144.

TONDATO, E. (Belo Horizonte, MG). **Semáforos com recursos de comunicação visual**. BR, PI 1101937-9 A2. 2011 abr. 15, 2013 jun. 25.

TORRES, H. C. *et al.* O processo de elaboração de cartilhas para orientação do autocuidado no programa educativo em Diabetes. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, 2009. v. 62, n. 2, p. 312–316.