



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

**Modelo de referência de artefato de Tecnologia Assistiva para acesso à informação  
sobre ambiente *indoor* por pessoa com deficiência visual**

**CLAUDIO GONÇALVES BERNARDO**

Brasília, DF

2020

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

CLAUDIO GONÇALVES BERNARDO

**Modelo de referência de artefato de Tecnologia Assistiva para acesso à informação sobre ambiente *indoor* por pessoa com deficiência visual**

Orientadora: Prof. Dra. Ivette Kafure Muñoz

Coorientador: Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva

**Área de concentração:** Comunicação e Mediação da Informação

**Linha de pesquisa:** Fatores Humanos na Interação e Comunicação da Informação

Tese apresentada à Faculdade de Ciência da Informação, do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência da Informação.

Brasília, DF

2020

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

BERNARDO, CLAUDIO GONÇALVES

GB523m

Modelo de referência de artefato de Tecnologia Assistiva para acesso à informação sobre ambiente *indoor* por pessoa com deficiência visual / CLAUDIO GONÇALVES BERNARDO; orientador Ivette Kafure Muñoz; co-orientador Tiago Barros Pontes e Silva. -- Brasília, 2020.

236 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciência da Informação)  
-- Universidade de Brasília, 2020.

1. Ciência da Informação. 2. Deficiência Visual. 3. Tecnologia Assistiva. 4. Dosvox. 5. Mobilidade indoor. I. Kafure Muñoz, Ivette, orient. II. Barros Pontes e Silva, Tiago, co-orient. III. Título.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Título: “Modelo de referência de artefato de tecnologia assistiva para acesso à informação sobre ambiente *indoor* por pessoa com deficiência visual”**

**Autor (a):** Claudio Gonçalves Bernardo

**Área de concentração:** Gestão da Informação

**Linha de pesquisa:** Comunicação e Mediação da Informação

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **DOCTOR** em Ciência da Informação.

Tese aprovada remotamente em: 13 de outubro 2020.

Presidente (UnB/PPGCINF): Profa. Dra. Ivette Kafure Muñoz

Membro Interno (UnB/PPGCINF): Profa. Dra. Ana Lúcia de Abreu Gomes

Membro Externo ( COPPE/UFRJ): Prof. Dr. José Antônio dos Santos Borges

Membro Externo ( INEP): Profa. Dra. Candice Aparecida Rodrigues Assunção

Suplente (UnB/PPGCINF): Prof. Dr. Murilo Bastos da Cunha

Em 03/02/2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ivette Kafure Munoz, Membro do Colegiado da Pós- Graduação da Faculdade de Ciência da Informação**, em 13/10/2020, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **José Antonio dos Santos Borges, Usuário Externo**, em 14/10/2020, às 15:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Lucia de Abreu Gomes, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 14/10/2020, às 19:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Candice Aparecida Rodrigues Assunção, Usuário Externo**, em 26/10/2020, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.unb.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_ace\\_sso\\_externo=0](http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_ace_sso_externo=0), informando o código verificador **4945577** e o código CRC **A33094F2**.

## Dedicatória

À minha mãe Lucinda Gonçalves Bernardo (*in memoriam*)

Aos meus pais de criação, Ruth Fernandes e Severino Fernandes (*in memoriam*)

## **Agradecimentos**

À Jesus Cristo, Autor e Consumador da minha fé;

À minha esposa Patrícia Carvalho, por estar ao meu lado sempre, incondicionalmente, ser minha incentivadora, o meu ancoradouro ..... e assim expor tanto amor, zelo e carinho;

Professora Ivette Kafure Muñoz e Professor Tiago Silva. Sem a luxuosa orientação de vocês, nada teria. Professora Ivette, quisera eu que o Planeta Terra tivesse muitos, muitos, muitos professores como a senhora. Quisera eu!

Às secretárias da Pós-graduação Vivian e Mayara, por serem certeiras, sempre;

À Professora Patrícia Raposo, pela orientação no começo e pelo incentivo sempre;

Ao colega 01 Tomas Orlandi. Em todas as disciplinas que juntos fizemos muito aprendi contigo, sem contar a sua afirmação sempre, de que meu projeto era viável;

Ao Professor Murilo Cunha. Suas ricas orientações estão contempladas nesta pesquisa.

Ao Professor José Antônio, da UFRJ, pelas orientações sobre o Dosvox. És o grande incentivador destes resultados. Sinto-me orgulhoso de fazer parte, agora, dessa sua história de amor às pessoas com deficiência visual;

Às funcionárias da Biblioteca Central da UnB e minhas colegas de curso Tânia, Patrícia e Raquel; vocês são Cientistas da Informação de altíssimo nível;

À Biblioteca Central da UnB por sempre abrir possibilidades para estudo e pesquisa;

Sabrina Amorim, Gerente de Gestão da Informação da Biblioteca Nacional de Brasília;

Leona, Coordenadora da Biblioteca Braille Dorina Nowill;

Aos meus irmãos de criação, de coração, Paulo Scyllas, Zelma e Elias. Em Duque de Caxias (RJ) e ao lado de vocês, eu cresci, evoluí e me tornei o que sou;

Aos colegas e familiares não citados, mas que me incentivaram. Obrigado;

À todas as Pessoas com Deficiência Visual com quem interagi. Meu trabalho foi feito por vocês, foi feito para vocês....

e

Meus três filhos Romullo Bernardo, Murillo Bernardo e Nathan Bernardo. Orgulho-me de saber que vocês têm o meu sangue e por isso me sinto um pouco parecido com vocês. Sinto-me completo como pai, como homem.

## TENHA EM ATENÇÃO:

*Existem alguns procedimentos que, quando adotados, podem ajudar:*

*Não confie demasiado no que está disponível na internet:*

*Existe muita informação na internet que não está validada cientificamente e, em alguns casos, está incorreta.*

*Confie nas ou nos profissionais de saúde:* *Os hospitais e ou as unidades de saúde dispõem também de equipas multidisciplinares que serão suas aliadas e com quem, bem como a sua família, poderá contar no processo de tratamento e ou acompanhamento.*

*É muito importante confiar na equipa que o ou a acompanha.*

*Peça ajuda:* *Nos momentos em que se lida com um diagnóstico, mas sobretudo durante a fase de tratamento e ou acompanhamento é necessário parar e pedir ajuda.*

*Existem associações que têm como objetivo prioritário a prestação de apoio às famílias das pessoas com deficiência, qualquer que seja a idade e a deficiência.*

*Informe-se sobre Direitos:* *procure informações sobre os direitos das pessoas que se encontram numa situação semelhante à sua, nomeadamente, legislação sobre o trabalho, educação e formação, subsídios e apoio na doença, deficiência e ou incapacidade.*

(Orientação constante do **Guia Prático ‘Os direitos das pessoas com deficiência em Portugal’** - Secretaria de Estado da Inclusão das Pessoas com Deficiência – República Portuguesa, 2019).

*“...mas a sabedoria que do alto vem é, primeiramente pura,  
depois pacífica, moderada, tratável, cheia de misericórdia  
e de bons frutos,  
sem parcialidade, e sem hipocrisia.”*

Bíblia Sagrada, livro de Tiago, cap. 3, vs 17



## RESUMO

Dados do IBGE de 2013 informam que no Brasil do total de 146,3 milhões de pessoas acima de 18 anos, aproximadamente 5,27 milhões são pessoas com deficiência visual (PDV), o equivalente a 3,6%. O objetivo geral desta pesquisa é colaborar com a prática informacional dessas pessoas ao propor um modelo de referência para a confecção de artefato eletrônico que proporcione informação na sua mobilidade em qualquer espaço físico interno definido como ambiente *indoor*. Se alguém necessita e deseja fazer busca, recuperação e acesso à informação para sua acessibilidade, esta pesquisa propõe o uso do artefato posto que disponibiliza informações sobre distância, profundidade e lateralidade do ambiente. A partir da perspectiva da Ciência da Informação, abordando conceitos de Estudo de Usuários, Acessibilidade, Tecnologia Assistiva e Ergonomia a pesquisa trata dos desafios de acesso à informação e desafios do acesso físico. Após a análise dos dados de pesquisa realizada com PDV foi confeccionado um artefato eletrônico utilizando os recursos do Jogavox, executado sob o sistema computacional Dosvox, para servir como Tecnologia Assistiva informacional, ajudando-a a se orientar porque propõe conhecimento do espaço físico antes de visitá-lo. A Biblioteca Central (BCE) da Universidade de Brasília (UnB) foi o espaço físico escolhido como local de pesquisa, por já possuir diversos recursos de acessibilidade à informação. Como resultante do protótipo de artefato construído e após sucessivos refinamentos baseados na opinião de usuários com deficiência visual e especialistas, a proposta final é um modelo de referência para a confecção de artefato para qualquer outro ambiente *indoor*.

**Palavras-chave:** Ciência da Informação. Estudo de Usuário. Deficiência Visual. Tecnologia Assistiva. Dosvox. Mobilidade *indoor*.

## ABSTRACT

IBGE data from 2013 report that in Brazil out of a total of 146.3 million people over the age of 18, approximately 5.27 million are visually impaired, equivalent to 3.6%. The general objective of this research is to collaborate with their informational practice by proposing a reference model for electronic artifacts manufacture that provide information on mobility in any physical space defined as an indoor environment. If someone needs and wants to search, retrieve and access information for accessibility, this research proposes using that provides information on distance, depth and laterality of the environment. From the perspective of Information Science, approaching concepts of User Study, Accessibility, Assistive Technology and Ergonomics, the research addresses the challenges of accessing information and the challenges of physical access. After analyzing the research data carried out with the impaired people, an electronic artifact was made using resources of Jogavox, that runs under Dosvox computer system, to serve as informational Assistive Technology, helping it to orient itself because it proposes knowledge of the physical space yet not visited. The University of Brasília Central Library (BCE / UnB) was the physical space chosen as research place, as it already has several information accessibility resources. As a result of built artifact prototype and after successive refinements supported by visually impaired and specialists users opinions, the final proposal is a reference model for making artifacts to any other indoor environment.

**Palavras-chave:** Information Science. User Study. Visual Impairment. Assistive Technology. Dosvox. Indoor mobility.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Refinamento do objetivo geral da pesquisa .....	24
Figura 2 - Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade indoor	32
Figura 3 - Contextualização da pesquisa.....	33
Figura 4 - Mapa tátil em uma agência bancária.....	50
Figura 5 - Primeira feira brasiliense de Tecnologias Assistivas .....	66
Figura 6 - Entrada da Biblioteca Central da Universidade de Brasília .....	110

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Normas de Acessibilidade – ABNT .....	47
Tabela 2 - Categorias de Tecnologias Assistivas brasileiras .....	61
Tabela 3 - Relação entre objetivos da pesquisa e a variável no instrumento de coleta de dados..	88
Tabela 4 - Distribuição por profissão .....	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Jogos do sistema Dosvox versão 5.0.....	68
Quadro 2 - Métodos, técnicas e instrumentos da pesquisa.....	85
Quadro 3 - Variáveis da categoria de dados demográficos.....	87
Quadro 4 - Variável da categoria necessidades de informação da PDV.....	87
Quadro 5 - Variáveis da categoria caracterização do uso do Dosvox .....	87
Quadro 6 - Variáveis da categoria satisfação das necessidades informacionais em relação ao uso do Dosvox ou qualquer artefato desenvolvido nele ou em outro subsistema como o Jogavox.....	87
Quadro 7 - Elementos de um modelo de referência .....	120
Quadro 8 - Requisitos para o desenho do artefato .....	128
Quadro 9 - Avaliação dos depoimentos de experiência de uso do artefato.....	131
Quadro 10 - Análise do modelo de referência proposto.....	134
Quadro 11 - Cruzamento de objetivos x atividades realizadas .....	137

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição por sexo .....	98
Gráfico 2 - Distribuição por idade.....	98
Gráfico 3 - Distribuição por renda .....	99
Gráfico 4 - Distribuição por escolaridade.....	100
Gráfico 5 - Distribuição por condição visual .....	100
Gráfico 6 - Distribuição por região geográfica.....	101
Gráfico 7 - Distribuição por temas de interesse.....	102
Gráfico 8 - Razão do uso do Dosvox/Jogavox.....	103
Gráfico 9 - Categorização da satisfação das necessidades informacionais .....	103

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AI	- Arquitetura da Informação
BCE	- Biblioteca Central da Universidade de Brasília
BDS	- Biblioteca Digital e Sonora
BPC	- Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social
CADUNICO	- Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal
CBO	- Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CEEDV	- Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais
CGSPCD	- Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência
CI	- Ciência da Informação
CID	- Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CONADE	- Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
DAPES	- Departamento de Ações Programáticas Estratégicas
DATASUS	- Departamento de Informática do SUS
DMRI	- Degeneração Macular Relacionada à Idade
DPSA	- <i>Disabled People South Africa</i> (Pessoas com Deficiência da África do Sul)
EVA	- Etil, Vinil e Acetato (placa emborrachada)
FCI	- Faculdade de Ciência da Informação
GQM	- <i>Goal-Question-Metric</i> (Objetivo-Pergunta-Métrica)
HTML	- <i>Hypertext Markup Language</i> (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
IBICT	- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IHC	- Interação Humano-Computador
INPI	- Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IPC	- Instituto Paranaense de Cegos
LBI	- <i>Lei Brasileira de Inclusão</i>
MDS	- Ministério do Desenvolvimento Social
MEC	- Ministério da Educação

MS	- Ministério da Saúde
MTAIPDV	- Mobilidade por Meio de Tecnologia Assistiva Informacional para Pessoas com Deficiência Visual
NBR	- Norma Brasileira
NIC.BR	- Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
OMS	- Organização Mundial de Saúde
ONU	- Organização das Nações Unidas
PPGCINF	- Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação
PNS	- Pesquisa Nacional de Saúde
PDV	- Pessoa com Deficiência Visual
SAS	- Secretaria de Atenção à Saúde
SBVN	- Sociedade Brasileira de Visão Subnormal
SCNES	- Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
SECADI	- Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
SIA-SUS	- Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde
SM	- Salário Mínimo
SUS	- Sistema Único de Saúde
TA	- Tecnologia Assistiva
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
TISHW	- Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing (Tecnologia e inovação em esportes, saúde e bem-estar)
UNB	- Universidade de Brasília
W3C	- World Wide Web Consortium (Consórcio WWW)
WCAG	- Web Content Accessibility Guidelines (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web)

## SUMÁRIO

<b>1. INÍCIO DA PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
1.1. Problema de pesquisa .....	21
1.2. Objetivos .....	23
1.2.1. Objetivo geral .....	23
1.2.2. Objetivos específicos .....	24
1.3. Justificativa .....	24
1.4. Organização do trabalho .....	31
<b>2. ESTADO DA ARTE DA PESQUISA.....</b>	<b>33</b>
2.1. Ciência da Informação .....	34
2.2. A deficiência visual no Brasil.....	35
2.3. Estudo do usuário pessoa com deficiência visual .....	37
2.4. Acessibilidade da pessoa com deficiência visual .....	42
2.4.1. Garantia de direitos humanos pela acessibilidade .....	44
2.4.2. A Norma Brasileira ABNT 9050 – Acessos .....	46
2.5. Barreiras para mobilidade <i>indoor</i> da pessoa com deficiência visual.....	50
2.6. Políticas públicas brasileiras para a pessoa com deficiência visual.....	53
2.7. Tecnologia Assistiva.....	59
2.7.1. Tecnologia Assistiva para a pessoa com deficiência visual .....	63
2.8. O sistema computacional Dosvox.....	66
2.8.1. O editor de jogos educacionais Jogavox .....	69
<b>3. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....</b>	<b>72</b>
3.1. Caracterização da pesquisa.....	72
3.2. População, amostra e técnicas.....	74
3.2.1. Primeiro questionário .....	75
3.2.2. Variáveis utilizadas no primeiro questionário .....	75
3.2.3. Pré-teste.....	78
3.3. Relato do primeiro pré-teste com o primeiro questionário .....	79
3.4. Relato do segundo pré-teste com o primeiro questionário .....	80
<b>4. MIGRAÇÃO DO OBJETIVO DA PESQUISA .....</b>	<b>83</b>
4.1. Mudanças na metodologia .....	84
4.2. Instrumento de coleta final .....	86
4.3. Variáveis estudadas .....	87
4.4. Relação entre os objetivos e a variável no instrumento de coleta de dados final.....	88



4.5.	Artefato desenvolvido no Dosvox.....	88
4.6.	Relato de pré-teste do artefato no Dosvox por pessoa com deficiência visual .....	90
<b>5.</b>	<b>COLETA DE DADOS COM INSTRUMENTO DE COLETA FINAL .....</b>	<b>93</b>
5.1.	Necessidades informacionais da pessoa com deficiência visual.....	97
5.2.	Desenho do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva.....	108
5.3.	Validação do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva .....	110
5.4.	Proposta de um modelo de referência para construção do artefato .....	119
<b>6.</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>121</b>
6.1.	Investigação das necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente <i>indoor</i> .....	125
6.2.	Desenho do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox para auxiliar na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido .....	127
6.3.	Validação do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox para auxiliar na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido .....	129
6.4.	Proposta de modelo de referência para construção do artefato .....	133
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>136</b>
7.1.	Trabalhos futuros .....	141
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>143</b>
	<b>APÊNDICE A – FRASES DISTRIBUÍDAS NA PRIMEIRA ATIVIDADE DE PRÉ-TESTE .....</b>	<b>154</b>
	<b>APÊNDICE B – ENTREVISTA SOBRE DEFICIÊNCIA VISUAL E JOGO ELETRÔNICO .....</b>	<b>157</b>
	<b>APÊNDICE C - ENTREVISTA REALIZADA EM 06 DE JUNHO DE 2019, CONCEDIDA PELO PROFESSOR DA UFRJ DR. JOSÉ ANTÔNIO DOS SANTOS BORGES, CRIADOR E APERFEIÇOADOR DO DOSVOX .....</b>	<b>160</b>
	<b>APÊNDICE D – PESQUISA SOBRE GRAU DE SATISFAÇÃO COM A INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA PARA A PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....</b>	<b>163</b>
	<b>APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE.....</b>	<b>166</b>
	<b>APÊNDICE F – SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA FILMAR E FOTOGRAFAR NA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNB .....</b>	<b>168</b>
	<b>APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AFETO AOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DE USO DO ARTEFATO DESENVOLVIDO .....</b>	<b>169</b>
	<b>APÊNDICE H – MODELO DE REFERÊNCIA PARA CONSTRUÇÃO DE ARTEFATOS PARA MOBILIDADE <i>INDOOR</i> – 1ª versão .....</b>	<b>171</b>
	<b>APÊNDICE I – MODELO DE REFERÊNCIA PARA CONSTRUÇÃO DE ARTEFATOS PARA MOBILIDADE <i>INDOOR</i> – versão final .....</b>	<b>196</b>
	<b>APÊNDICE J – DADOS BRUTOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>232</b>

## 1. INÍCIO DA PESQUISA

Por ser de natureza interdisciplinar<sup>1</sup> a Ciência da Informação (CI) possui várias definições, algumas compostas por pesquisadores como Saracevic (1996) e Rayward (1996). Segundo Batista, Araújo Jr. e Carlan (2010) a organização dessa informação ocorre em um sistema de informação composto por componentes inter-relacionados para coletar, processar e disseminar informações, sob a gestão de um responsável, aparecendo como um mecanismo de *feedback* para auxiliar sua avaliação, aprimoramento e adequação ao ambiente no qual se insere.

Uma pessoa ao procurar uma biblioteca o faz para acessar informação. Não importando qual seja o seu formato, ela é reconhecida como uma das fornecedoras de produtos e serviços de informação. Costa (2011) afirma que existe ineficiência da biblioteca no atendimento aos usuários deficientes visuais, no que tange a inexistência de ferramentas e equipamentos adequados, suportes que facilitem tanto o uso da biblioteca como o acesso a informação. Porém o mapeamento da oferta desses produtos e serviços em bibliotecas no Brasil para as pessoas com deficiência visual (PDV) é apresentado por Malheiros (2019), no qual a acessibilidade é amplamente discutida.

No caso da atual pesquisa a biblioteca pensada como um ambiente para a PDV acessar informação é a Biblioteca Central (BCE) da Universidade de Brasília (UnB), que além de todos os recursos informacionais possui a Biblioteca Digital e Sonora (BDS), recurso esse disponibilizado exclusivamente para acesso a pessoas com dificuldades. A pessoa pode visitar ou acessar esse ambiente pela Internet, mas pode fazê-lo pessoalmente, o que justifica o estudo atual.

A BCE possui recursos de acessibilidade específicos para PDV disponíveis e abertos para diversas pesquisas, disposta a contribuir e melhorar a sua oferta de serviços com esforço e dedicação para inclusão. Nela estão disponíveis leitores de tela, audiolivros, filmes audiodescritos, livros ampliados, livros em braile, livros falados, livros em relevo e outros recursos. Quando uma pessoa com deficiência visual vai à uma

---

<sup>1</sup> Interdisciplinar – quando um tema é comum a duas ou mais disciplinas, sendo um processo de ligação entre essas. A Ciência da Informação é reconhecida como integradora dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento, para maior compreensão da temática abordada fornecendo assim uma visão mais ampla do assunto. Por vezes envolve um processo de interação entre conhecimento racional e conhecimento sensível, proporcionando a integração entre saberes tão diferentes.

biblioteca de uma universidade, ela o faz para satisfazer necessidades de informação específicas. Devemos considerar que

Bibliotecas são organizações sociais dinâmicas e que, independentemente de sua classificação ou tipologia, devem centrar sua missão na sua utilidade social e na sua capacidade de contribuir efetivamente para o crescimento de seres humanos, cabe a elas promover transformações necessárias ao cumprimento adequado de sua missão perante a sociedade que lhe destinaram servir. Cabe-lhes ainda o dever de denunciar e impedir que contradições e injustiças sociais aconteçam ou se reproduzam em seu espaço mais próximo de atuação. Não adianta discursar a respeito de democratização de informação, direitos civis e políticos, cidadania, infinidade de recursos tecnológicos para usuários de bibliotecas, redes de informação, se na realidade o que vimos acontecer são possibilidades de acesso injustas, discriminatórias e desiguais (COSTA, 2011).

Segundo a Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência do Departamento de Ações Programáticas Estratégicas da Secretaria de Atenção à Saúde do Ministério da Saúde (CGSPCD/DAPES/SAS/MS, 2016) a *Convenção Internacional Sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência* (ONU, 2016) atualizou o conceito sobre a pessoa com deficiência.

No Brasil a Lei nº 13.146 (Brasil, 2015a) instituiu o *Estatuto da Pessoa com Deficiência*, que ampliou o conceito e estabeleceu critérios mais flexíveis, considerando pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, de longo prazo, que pode dificultar a sua convivência. Esta lei não adota a definição e nem qualifica a deficiência, mas torna tais critérios mais flexíveis e passíveis de avaliação biopsicossocial, ampliando o universo de pessoas beneficiadas pelo Estatuto. Assim, caso haja necessidade de realizar uma avaliação da deficiência, essa deverá ser biopsicossocial, considerando os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais.

Este estatuto criou o Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência e como consequência foi criado o Comitê de Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência e da Avaliação Unificada da Deficiência, para criar instrumentos para a avaliação biopsicossocial da deficiência e estabelecer diretrizes e procedimentos relativos ao Cadastro-Inclusão (BRASIL, 2017a).

Para atender a pessoa com deficiência, além das já citadas anteriormente também são consideradas as seguintes regulações e publicações:

- a. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009 que Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007 (Brasil, 2009);
- b. NBR 9050\_Norma que estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade (ABNT, 2015);
- c. Lei nº 11.126, de 27 de junho de 2005 - Dispõe sobre o direito do portador de deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia. (Brasil, 2005).
- d. Decreto nº 5.904, de 21 de Setembro de 2006 - Regulamenta a Lei Nº 11.126, de 27 de junho de 2005, que dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia e dá outras providências (Brasil, 2006b).
- e. Censo Demográfico 2013 do IBGE: Pesquisa Nacional de Saúde: ciclos de vida: Brasil e Grandes Regiões (IBGE, 2015);
- f. PNS 2013 - Pesquisa Nacional de Saúde - Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas;
- g. PNS 2013 - Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Ciclos de vida: Brasil e grandes regiões;
- h. BPC - Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social - Tem por objetivo realizar o acompanhamento e monitoramento do acesso e da permanência na escola das pessoas com deficiência, beneficiárias até os 18 anos, por meio da articulação das políticas de educação, saúde, assistência social e direitos humanos (Brasil, 2009b).

- i. SIA-SUS: Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (Brasil, 2018b);
- j. SCNES - Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (Brasil, 2018c).

### **1.1. Problema de pesquisa**

Na Pesquisa Nacional de Saúde realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério da Saúde em 2013, foram considerados como deficiência visual os casos de cegueira de ambos os olhos, cegueira de um olho e visão reduzida do outro, cegueira de um olho e visão normal do outro e baixa visão de ambos os olhos. Em 2013 havia 146,3 milhões de pessoas com 18 anos ou mais de idade no Brasil. O percentual de 3,6 % de pessoas com deficiência visual representa 5,27 milhões de pessoas (IBGE, 2015).

A Comissão de Defesa dos Direitos das Pessoas com Deficiência da Câmara dos Deputados (2019a) está discutindo desde o mês de abril de 2019 o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil, a ser realizado no censo demográfico previsto para ser executado em 2020. Com o anúncio da Organização Mundial de Saúde (OMS) de pandemia provocada pelo novo *coronavírus* (VEJA SAÚDE, 2020) a realização do censo demográfico foi adiada para 2021 (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2020). O interesse dos deputados está em saber a metodologia a ser adotada, como a definição de pessoa com deficiência está sendo abordada, quais as posições de atores governamentais e não governamentais envolvidos com a causa da pessoa com deficiência.

O tema Estudo de Usuários tem por objetivo coletar dados e entender o processo de transferência da informação além do comportamento de busca e uso da informação com o propósito de desenvolver produtos ou serviços de informação para o usuário. O estudo de usuário pessoa com deficiência visual apresenta os mesmos objetivos, porém com um olhar apurado para o comportamento informacional deste usuário.

Para lhe garantir o acesso à informação, é fundamental que sejam consideradas todas as suas peculiaridades pessoais. É fundamental estudar o seu perfil como usuário, quais são suas demandas e aspirações. A informação organizada em um sistema de

informação e disponibilizada de forma apropriada para essa pessoa com deficiência visual permite que a utilize em sua totalidade, para atender à essas demandas e aspirações.

Para disponibilizar informação para a pessoa com deficiência visual, além de muitas técnicas e procedimentos, também foram desenvolvidos variados produtos, artefatos considerados como Tecnologia Assistiva. Alguns informam sobre textos, outros sobre fatos, outros sobre ambientes, normalmente utilizando recursos tecnológicos atuais e sempre que possível, que seja de baixo custo, para que um número máximo de pessoas possa ter acesso. Já para auxiliar no deslocamento físico existem produtos sonoros, que permitem identificar a presença de obstáculos ou o nivelamento do piso, ainda outros produtos que interpretam e descrevem uma imagem.

Após o desenvolvimento e a consolidação de um protótipo de Tecnologia Assistiva é possível elaborar documento que é identificado como um modelo, que sirva de referência para a construção de cópias do mesmo protótipo, posto que a intenção é ser produzido em larga escala, de forma semelhante e por qualquer pessoa. Essas cópias do artefato podem ser disponibilizadas ao público mediante testes, avaliações e consequente melhorias a partir da opinião de pessoas que o testaram e avaliaram.

Para o deslocamento físico de uma pessoa com deficiência visual em ambiente desconhecido, principalmente se for um ambiente com diferentes entradas e saídas, objetos fixos no percurso e que apresentem a possibilidade de provocar acidentes, é necessário que muitas informações sejam disponibilizadas para que essa pessoa tenha a opção de escolher o que fazer, qual caminho seguir. A necessidade desse deslocamento físico pode ser tanto em ambiente aberto quanto em ambiente fechado.

Um sistema para computadores consiste em um conjunto de dispositivos eletrônicos que processam ou fornecem informações de acordo com um programa desenvolvido para este objetivo. A partir da criação do Dosvox, que é um sistema para computadores que se comunica com o usuário por meio de síntese de voz no idioma português brasileiro, o uso de computadores foi viabilizado para pessoas com deficiência visual também utilizando esse meio, mesmo já havendo outros recursos para isso.

Para ser executado neste sistema Dosvox foi criado um editor de jogos educacionais denominado Jogavox, que permite criar artefatos eletrônicos para vários fins contextualizados no formato multimídia e que ajudam na inclusão de pessoas com deficiência visual.

Considerando o que foi exposto, a pergunta problema proposta para esta tese de doutorado é: ***de que forma a pesquisa pode contribuir com um modelo de referência que sirva para a criação de artefatos que sejam utilizados como Tecnologia Assistiva informacional por pessoas com deficiência visual no Brasil, utilizando o sistema de computação Dosvox e o editor de jogos educacionais Jogavox?***

## 1.2. Objetivos

Para responder à pergunta problema de uma pesquisa são definidos o objetivo geral e os objetivos específicos. A pesquisa de Bernardo (2009) sugere utilizar a abordagem GQM (*Goal-Question-Metric*) que significa Objetivo-Pergunta-Métrica, com cinco elementos da informação, para a definição de quaisquer objetivos.

Na abordagem que se adapta ao contexto desta pesquisa uma sentença do objetivo GQM explicitamente contém:

- i. Objetivo: O produto ou o processo em questão;
- ii. Propósito: A motivação por trás do objetivo, o porquê, que pode ser resumido em uma ação como adquirir melhor entendimento, adquirir melhores guias para tomada de decisões, contribuição para uma diretriz existente ou ainda a elaboração/confecção de um documento;
- iii. Foco: O objeto em estudo, que pode ser qualquer elemento a ser pesquisado, analisado;
- iv. Ponto de Vista: A perspectiva do objetivo, do ponto-de-vista de quem ou do que está envolvido;
- v. Ambiente: O contexto ou escopo no qual está inserido o ponto de vista.

### 1.2.1. Objetivo geral

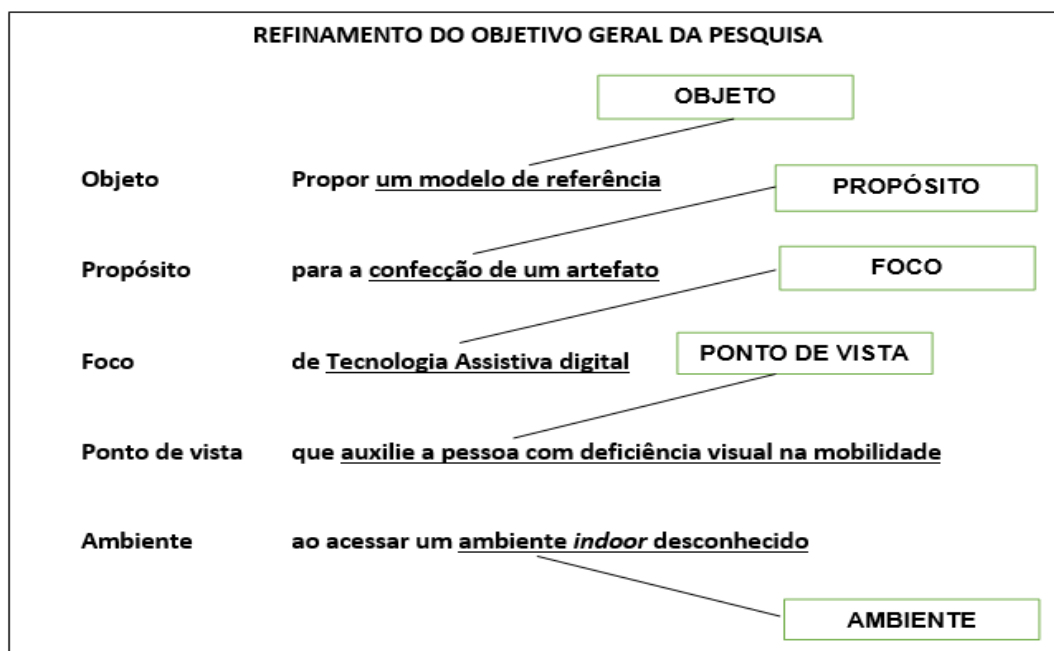
O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo de referência para a confecção de artefato de Tecnologia Assistiva digital que auxilie a pessoa com deficiência visual na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- i. Investigar as necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente *indoor*;
- ii. Desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;
- iii. Validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;
- iv. Propor um modelo de referência para a construção do artefato.

A Figura 1 apresenta uma adaptação de Bernardo (2009) ao elaborar o refinamento do objetivo geral da atual pesquisa, contendo os cinco elementos da informação.

Figura 1 - Refinamento do objetivo geral da pesquisa



Fonte: Adaptado de Bernardo (2009)

### 1.3. Justificativa

Borko (1968) identifica o que faz um cientista da informação, afirmando que este pode trabalhar como pesquisador, educador ou especialista em aplicações no campo da informação, também pode realizar pesquisas voltadas para novas técnicas e pode aplicar as teorias e técnicas da Ciência da Informação (CI) para criar, modificar e melhorar os



sistemas de tratamento da informação. Defende ainda que as tradicionais instituições como livros, escolas, bibliotecas, filmes, TV, jornais e conferências não são suficientes para atender as necessidades de comunicação da sociedade.

Saracevic (1996) aborda a questão do humano na relação homem-tecnologia e questiona em que bases devem ser colocados os problemas da CI, se no enfoque humano ou no enfoque tecnológico. Ele questiona se são os aspectos humanos ou se é a tecnologia que constituem problema e/ou solução e se os primeiros que devam ser os alicerces sobre os quais a segunda deva ser construída. O estudo de usuário da informação permeia a abordagem tecnológica porque existe a forte relação entre tecnologia e informação e o usuário pessoa com deficiência visual também faz uso da tecnologia.

Malheiros (2013) apresenta um estudo de usuários com deficiência visual da Biblioteca Digital e Sonora (BDS) que funciona dentro da BCE da UnB, orientando que a informação em meio digital é fundamental para esses usuários e é a mais utilizada; os usuários acessam todo tipo de informação no computador, mas buscam principalmente informações didáticas e profissionais, tendo suas necessidades de informação em maior parte satisfeitas.

No Brasil existem cinco bibliotecas digitais acessíveis. Segundo Malheiros (2019) elas disponibilizam produtos e serviços para a pessoa com deficiência. Uma pesquisa que contribua com o objetivo de ajudar para que pessoas com deficiência visual tenham mais suporte no acesso à informação em bibliotecas é identificada como um estudo de grande importância.

O Programa de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais (PPNE) é um programa da UnB que tem por objetivo estabelecer uma política permanente de atenção às pessoas com deficiência e/ou necessidades educacionais específicas na UnB para assegurar sua inclusão à vida universitária (PPNE, 2020; MALHEIROS, 2019). A partir da eliminação de barreiras físicas, de comunicação e de informação que restringem a participação e o desenvolvimento acadêmico e social de estudantes com deficiência este programa atua como um núcleo de acessibilidade, com atividades de acompanhamento acadêmico, adaptação de material, cursos, palestras e eventos e principalmente acessibilidade nas comunicações e na informação no *campus* da universidade. O PPNE concentra os dados sobre as pessoas (alunos, colaboradores e visitantes) com deficiência visual em todo o *campus* da UnB.

A escolha da BCE como o ambiente perfeito para desenvolver o protótipo do artefato proposto nesta tese se deu exatamente pela relevância que a biblioteca da UnB tem de ser uma instituição de ensino inclusiva, que promove acessibilidade à informação para todos os seus alunos, tanto aqueles que se identificam como pessoa com deficiência quanto para aqueles que não se identificam assim.

As pesquisas realizadas por Pimentel (2011) identificam e analisam políticas que orientam programas de acessibilidade nos ambientes que oferecem serviços de informação no Distrito Federal (DF). Estas pesquisas se identificam com os programas e políticas públicas de inclusão digital tecnológica, suas interfaces com o mundo globalizado em torno do papel da informação e do conhecimento nos dias de hoje. Estas pesquisas demonstram que há necessidade de estabelecer políticas públicas para fortalecer os mecanismos de acesso à informação digital para pessoas com deficiência visual e promover inclusão social e digital como forma de diminuir as desigualdades e barreiras existentes.

Esta tese de doutorado realiza um estudo focado no usuário com deficiência visual e analisa a demanda informacional considerando o Estudo do Usuário, para isto é de grande relevância a pesquisa apresentada por Kafure *et al.* (2013) que apresenta definição de nomenclatura interdisciplinar para o estudo do usuário da informação e a sua interação com os instrumentos tecnológicos na mediação e comunicação da informação, visando uma melhor comunicação.

Da mesma forma a pesquisa de Bastos (2017) pois permite identificar os desafios de acesso à informação enfrentados pelo público formado por PDV na interação com os ambientes informacionais digitais, para ampliar o conhecimento sobre as especificidades de seu acesso à informação digital e a pesquisa de Araújo (2010), quando afirma que o poder das estatísticas é sedutor e que a sua ideia de exatidão expressa nos números dá uma sensação de segurança, de que a realidade foi apreendida "tal como é". Porém contrapõe que em pesquisa com estudo de usuários, que pertence às ciências sociais e humanas, a aplicação dos métodos das ciências exatas aos fatores humanos, já vem sendo colocada em xeque há décadas. Sugere por isso uma abordagem pelo paradigma social.

O autor desta tese é professor universitário, responsável pela orientação de trabalhos de conclusão do curso de Ciência da Computação em uma universidade privada na Cidade de Brasília – DF. Em um de seus trabalhos teve a oportunidade de orientar um

aluno que propôs o desenvolvimento de jogo eletrônico para minimizar os efeitos do Mal de Alzheimer nos pacientes, posto que é uma doença progressiva que destrói a memória e outras funções mentais importantes. Nesta pesquisa foram consideradas quais áreas da memória deveriam ser estimuladas para decidir quais as funcionalidades do jogo eletrônico que deviam ser desenvolvidas. Essa experiência despertou o interesse do autor desta tese a pesquisar por outros tipos de deficiência, até chegar à deficiência visual. É escasso o material teórico escrito disponível sobre orientação espacial e técnicas de locomotividade para cegos (MACIEL, 2003).

Em paralelo à essa experiência, uma outra experiência já como aluno do doutorado também motivou o interesse pela atual pesquisa, que foi a frase apresentada em aula da disciplina 'Tópicos Especiais em Organização da Informação: Arquitetura da Informação e Multimodalidade' do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília (PPGCINF/FCI/UNB). A frase foi '*obrigado pela informação que você não me deu*' (DUQUE, 2014). A partir destes pontos o autor pesquisou com o intuito de identificar em que circunstâncias uma informação é construída ou deixa de ser construída e elaborou os seguintes questionamentos:

- i. Por que em alguns casos a informação é passada para uma determinada população e para outras não?
- ii. Se o receptor dela possuir uma dificuldade, a modalidade que fornece essa informação deveria ser a mesma?
- iii. Se esse receptor é PDV o que e como deverá ser feito para que a informação fornecida corresponda às suas demandas informacionais?
- iv. Se forem utilizadas com o mesmo objetivo para as PDV as ferramentas, técnicas, abordagens ou quaisquer outras estratégias que são utilizadas para o público vidente, o resultado é o mesmo?
- v. Quando uma destas PDV resolve acessar um ambiente *indoor*, que é um espaço físico que nunca tenha acessado anteriormente, quais são as suas demandas informacionais?
- vi. Quais são as técnicas e procedimentos utilizados no Sistema Dosvox e no editor de jogos educacionais Jogavox que permitam desenvolver artefato eletrônico que forneça informação às PDV?

- vii. Como elaborar um modelo de referência que oriente a criação de artefatos com objetivo informacional para as pessoas com deficiência visual?

Essa inquietude é reforçada pelo sentimento expressado na afirmação:

[...] os avanços da área do estudo de usuários mostram que hoje podem ser feitos estudos qualitativos mais sofisticados, teórica e instrumentalmente, apropriados para o desenvolvimento de sistemas baseados nas especificidades dos comportamentos dos usuários finais, permitindo assim, sistemas mais ergonômicos de acordo com necessidades cognitivas, afetivas, psicológicas e fisiológicas (BATISTA e CUNHA, 2007, p.182):

Em um primeiro momento da pesquisa foi elaborada uma proposta do uso de conceitos da Ciência da Informação para auxiliar na pesquisa de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, incluindo propostas de diretrizes no desenvolvimento de jogos eletrônicos como Tecnologia Assistiva, contribuindo para a inclusão digital destas pessoas ao ampliar a justificativa do uso de jogos como fonte de informação (BERNARDO *et al.*, 2016).

Após um processo de evolução a atual pesquisa pretende contribuir para a usabilidade definida em Batista e Cunha (2007) e considerando as defesas feitas em Gasque e Costa (2010), que afirmam que o comportamento informacional, compreendido como processo natural do ser humano no papel de aprendiz da própria vida, requer visão ampla do pesquisador exigindo o entendimento das relações estabelecidas em determinado espaço-tempo em que ocorrem ações de busca, uso e transferência da informação.

As pesquisadoras De Lucca, Pinto e Vitorino (2019) defendem que a competência em informação, como um movimento que surgiu no cenário da explosão da informação, representa um conjunto de possibilidades para o sujeito usufruir dos recursos de informação para o bem-estar, para a independência, para a vantagem competitiva e para a participação política. Ao longo da sua trajetória histórica, incorporou-se ao movimento da aprendizagem ao longo da vida e da dinâmica das competências, representando, hoje a competência em informação uma disciplina que relaciona como o uso dos recursos informacionais pode lidar com situações análogas à vida em sociedade.

Rodrigues e Cardoso (2017) elaboraram pesquisa no campo de Estudo de Usuários (EU) com o propósito de conhecer as necessidades informacionais do público de

bibliotecas e unidades de informação. Com uma revisão da literatura evidenciaram a consolidação desta área de estudo e que esses estudos são considerados mecanismos de avaliação e instrumentos para se conhecer a comunidade atendida. Segundo os pesquisadores, esse campo encontra-se conectado com os avanços da CI em resposta ao desenvolvimento acelerado das tecnologias de informação e comunicação, porém deve ser levado em conta que os profissionais e as organizações prestadoras de serviços de informação precisam estar aptos para realizar estudos de usuários cujos resultados os auxiliem a entender o tipo de demanda a ser atendida, se não quiserem correr o risco de ter a sua oferta limitada a acervos informacionais não procurados e sem utilização, seja qual for a justificativa alegada para esta situação (CUNHA, AMARAL e DANTAS, 2015).

Quanto à questão de estudos de usuários que envolvam automação Baptista e Cunha (2007) esclarecem que estes surgiram na década de 1980 e desde aquela época, completando quase quatro décadas, vem sendo objeto de estudo. Mesmo tendo passado todo esse tempo existem poucos estudos com o objetivo de orientar desenvolvedores para que construam jogos eletrônicos para pessoas com deficiência visual utilizarem como Tecnologia Assistiva (TA). Santos *et al.* (2018, p. 1509) apresentam evidências da dificuldade em relação à essa tecnologia:

De maneira geral, embora o investimento em pesquisas relacionadas às TA's esteja aumentando, a produção tecnológica nacional ainda é limitada. O número escasso da produção de inovação no Brasil indica a necessidade de estímulos e iniciativas para o aumento da produção e desenvolvimento de TA's voltadas para pessoas com deficiência visual, pois tais recursos tornam possível a realização de atividades diárias como caminhar na rua, praticar exercícios, ler um livro e, assim, proporcionam a inclusão social e qualidade de vida para seus usuários.

Sá, Campos e Silva (2007) afirmavam que os laboratórios de informática, os tele centros e os programas de inclusão digital deveriam contar com meios informáticos acessíveis para pessoas cegas e com baixa visão, porque o uso de computadores e de outros recursos tecnológicos são tão fundamentais para elas quanto os olhos são para quem enxerga. E ainda:

Acreditamos que as expectativas e os investimentos dos educadores devem ser os mesmos em relação a todos os educandos. Os alunos cegos e com baixa visão têm as mesmas potencialidades que os outros, pois a deficiência visual não limita a capacidade de aprender. As estratégias de aprendizagem, os procedimentos, os meios de acesso ao conhecimento e à informação, bem como os instrumentos de avaliação, devem ser

adequados às condições visuais destes educandos. Neste sentido, procuramos compartilhar nossos achados, indicar rumos, elucidar algumas questões, provocar novas indagações e acenar para algumas práticas possíveis em um contexto ao mesmo tempo real e idealizado. Assim, esperamos colaborar com aqueles que desejam contribuir para a concretização de uma escola para todos na perspectiva de uma sociedade justa e igualitária (SÁ, CAMPOS e SILVA, 2007, p.20).

De acordo com Paladugu *et al.* (2012) um dos problemas enfrentados repetidamente na vida cotidiana de uma PDV é a navegação, especialmente quando visita novos lugares. A navegação interna em locais desconhecidos, apesar de ser um grande fator de impedimento, não recebeu atenção suficiente de pesquisadores e desenvolvedores. As pessoas ainda dependem em grande parte de procurar ajuda humana em todo o local para obter instruções.

Sá (2007) afirma que os meios informáticos ampliam as possibilidades de comunicação e de autonomia pessoal, minimizam ou compensam as restrições decorrentes da falta da visão. Sem essas ferramentas, o desempenho intelectual e profissional da pessoa cega estaria seriamente comprometido e circunscrito a um contexto de limitações e impossibilidades, concluindo:

A informática estimula o desenvolvimento cognitivo, aprimora e potencializa a apropriação de ideias, de conhecimentos, de habilidades e de informações que influenciam na formação de identidade, de concepção da realidade e do mundo no qual vivemos. É uma importante ferramenta de equiparação de oportunidades e promoção de inclusão social. Embora seja mais desenvolvida ou difundida na área da deficiência visual, apresenta outras possibilidades de aplicação no caso de deficiências física, sensorial e/ou mental, incapacidade motora, disfunções na área da linguagem, entre outras (SÁ, 2007, pag. 1).

Ao associar acessibilidade com autonomia qualquer produto ou serviço desenvolvido com esse propósito precisa acompanhar a orientação de Maior (2018) quando afirma que algumas pessoas com deficiência têm grande autonomia, ao passo que outras necessitam de cuidados permanentes em todas as áreas da vida e devido à essa situação, são vítimas frequentes de violência, abandono e maus-tratos.

A Lei de Acessibilidade (Brasil, 2000) estabelece normas e critérios para promover a acessibilidade das pessoas com deficiência. A Tecnologia Assistiva possibilita criar recursos para facilitar o acesso à informação à pessoas com deficiência visual. Nesta pesquisa foi utilizado o Jogavox que é um editor de jogos educacionais que executa sob o

sistema Dosvox. Foi então aplicada a pesquisa exploratória no uso do Jogavox, ao utilizar de recursos que visem obter informações sobre características, ações e/ou opiniões de um grupo de pessoas sobre um instrumento.

Por fim propõe um modelo indutivo com origem na pesquisa para generalizar uma hipótese sobre o acesso à informação por pessoas com deficiência visual quando utilizam artefato desenvolvido no Jogavox. Esse artefato desenvolvido funcionará então como um sistema de informação, com conteúdo e interface, agregando a ele um modelo de referência após sucessivos refinamentos para melhoria. Salgado *et al.* (2010) afirmam que muitos autores buscam representar a realidade do desenvolvimento de um produto por meio de modelos de referência e desta forma ocorrem diversas maneiras de usar um mesmo modelo.

#### **1.4. Organização do trabalho**

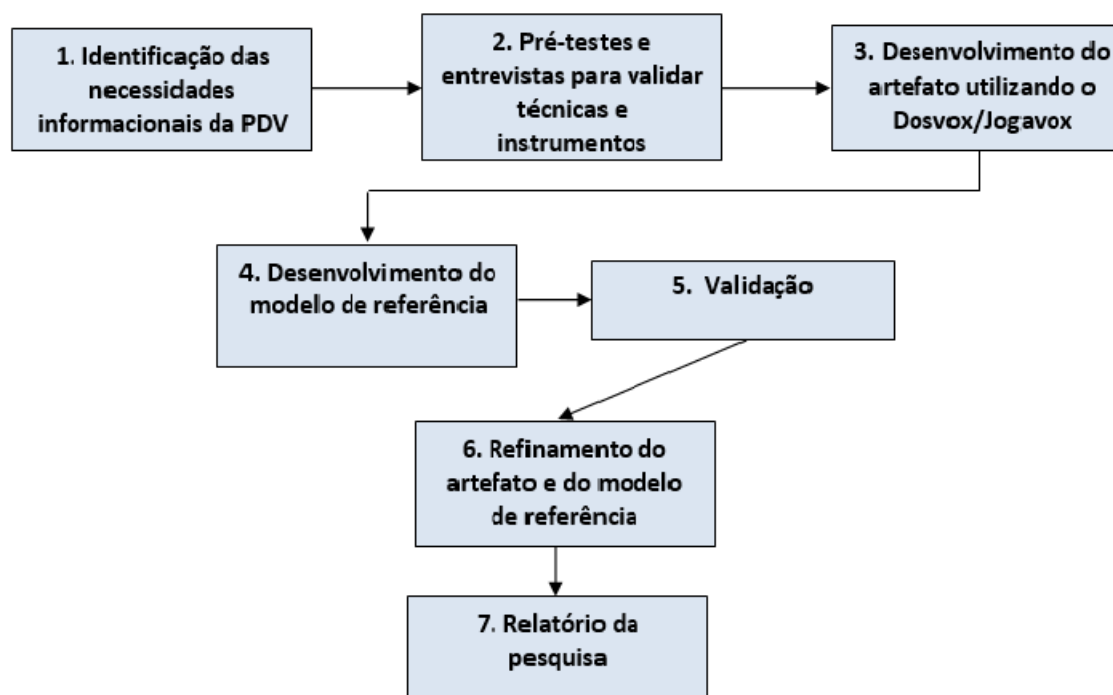
Esta pesquisa foi composta pelas seguintes etapas:

- a. Realização de um estudo de usuários com deficiência visual para a identificação das necessidades de informação voltadas para a mobilidade em ambiente *indoor*, caracterizado como espaço físico interno de uma construção e que seja facultado acesso público;
- b. Elaboração de pré-testes para validar as técnicas e instrumento da pesquisa quanto ao uso por uma pessoa com deficiência visual de artefato eletrônico que proporcione informação;
- c. Apresentação de questões a pessoas com deficiência visual para avaliar o grau de interesse no desenvolvimento de artefato que sirva como Tecnologia Assistiva informacional;
- d. Desenvolvimento de artefato utilizando o sistema Dosvox e o editor de jogos educacionais Jogavox;
- e. Desenvolvimento do modelo de referência que oriente o desenvolvimento de artefatos que sejam usados como Tecnologia Assistiva informacional por pessoas com deficiência visual no Brasil;
- f. Submissão do artefato desenvolvido a pessoas com deficiência visual que já conheçam previamente o ambiente *indoor* explorado no artefato desenvolvido;

- g. Submissão do artefato desenvolvido a pessoas com deficiência visual que ainda não conheçam o ambiente *indoor* explorado no artefato desenvolvido;
- h. Refinamento do artefato e do modelo de referência, considerando a opinião das pessoas consultadas;
- i. Validação do artefato por meio de relatos de experiência compostos por pessoas com deficiência visual e especialistas no tema;
- j. Refinamento final do artefato e do modelo, considerando as opiniões e sugestões apresentados nos relatos;
- k. Relatório da pesquisa;
- l. Defesa da tese.

A figura 2 apresenta o fluxo com a proposta da pesquisa.

Figura 2 - Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade indoor



Fonte: Autor (2019)

O capítulo 2 apresenta uma revisão de toda a literatura consultada pontuando a contextualização da pesquisa.

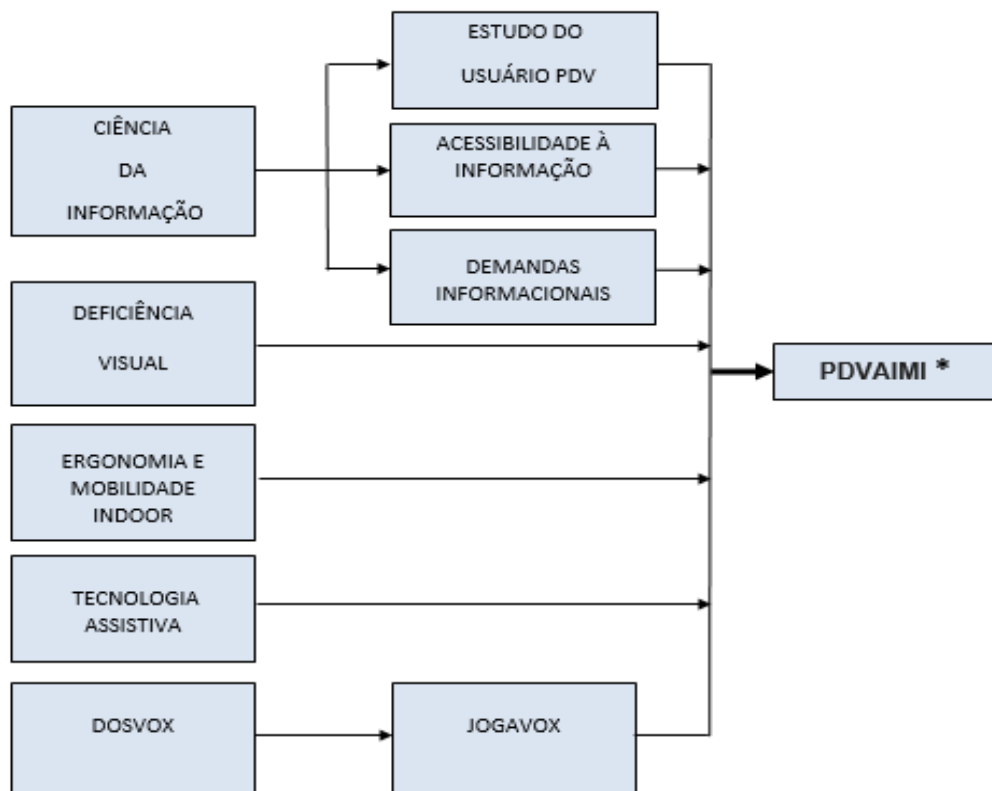


## 2. ESTADO DA ARTE DA PESQUISA

Esta pesquisa usou como principal fonte o referencial teórico da Ciência da Informação para compreender a demanda informacional de uma pessoa com deficiência visual, considerando os conceitos de estudo do usuário pessoa com deficiência visual (PDV), acessibilidade à informação, demandas informacionais e Tecnologia Assistiva.

A partir destes, identificou-se o universo da pessoa com deficiência visual que possa usar um artefato eletrônico que sirva de Tecnologia Assistiva informacional para a mobilidade *indoor*, compreendida como mobilidade em um espaço físico interno, que seja não conhecido previamente, para o desenvolvimento deste artefato no sistema Dosvox e no editor de jogos Jogavox. Foram realizados sucessivos refinamentos com a opinião do público alvo e especialistas para corrigir o artefato e definir um modelo de referência para a criação de outros artefatos com o mesmo objetivo. A figura 3 apresenta a contextualização da pesquisa.

Figura 3 - Contextualização da pesquisa



\* PDVAIMI - Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade *indoor*

Por possuir uma característica multidisciplinar<sup>2</sup>, a literatura consultada foi dividida nas seguintes seções: 2.1 – Ciência da Informação; 2.2 – A Deficiência visual no Brasil; 2.3 – Estudo do usuário pessoa com deficiência visual; 2.4 – Acessibilidade da pessoa com deficiência visual; 2.5 – Barreiras para a mobilidade indoor da pessoa com deficiência visual; 2.6 – Políticas públicas brasileiras para a pessoa com deficiência visual; 2.7 - Tecnologia Assistiva; 2.8 – O Sistema Dosvox.

## 2.1. Ciência da Informação

Borko (1968) declara que após o Instituto Americano de Documentação resolver mudar seu nome para Sociedade Americana para a Ciência da Informação, seus membros foram obrigados a explicar o que é a Ciência da Informação (CI) e o que faz seu cientista. Segundo ele esse termo está entre nós há algum tempo. A Ciência da Informação é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam seu fluxo e os significados do processamento, tanto manual quanto mecânico, da informação para otimizar a acessibilidade e usabilidade da mesma.

Por ser uma ciência interdisciplinar, devido a todas as características identificadas por seus pesquisadores, a CI deve ser entendida de um ponto de vista global - em uma visão macroscópica - mas especialmente sob uma visão específica e detalhada - em uma visão microscópica. Ela desempenha um papel importante na sociedade, não somente na área humana, mas em outras áreas, considerando:

Os papéis econômico e social de toda e qualquer atividade de informação estão se tornando mais e mais pronunciados; sua importância estratégica ultrapassa o nível da cooperação regional e global, em direção ao desenvolvimento nacional e ao progresso social, bem como em direção aos avanços organizacionais e vantagens competitivas (SARACEVIC, 1996, p. 54).

### Sobre o conceito de informação

Não deveríamos considerar o conceito de informação isoladamente, mas vê-lo em relação a outros conceitos [...]. Quando se estuda informação, é

---

<sup>2</sup> Multidisciplinar – processo de reunir diversas áreas do conhecimento (disciplinas) em busca de um objetivo final. Envolve ou estabelece relações entre várias disciplinas ou áreas de conhecimento, para a definição e/ou avaliação de um objeto sob os olhares dessas disciplinas, que às vezes são totalmente diversas.

fácil perder a orientação [...] deveríamos perguntar a nós mesmos o que mais precisamos saber sobre o conceito de informação a fim de contribuir para o maior desenvolvimento da CI ainda que a distinção mais importante é aquela entre informação como um objeto ou coisa e informação como um conceito subjetivo, informação como signo, como dependente da interpretação de um agente cognitivo [...]. À medida que os sistemas de informação tornam-se mais globais e interconectados, a informação implícita é, muitas vezes, perdida. Esta situação desafia a CI a ser mais receptiva aos impactos sociais e culturais dos processos interpretativos e às diferenças qualitativas entre diferentes contextos e mídias. CAPURRO e HJORLAND (2007, p.187).

Nesta questão devemos estar atentos para identificar qual é o processo interpretativo da PDV e quais são suas diferenças qualitativas entre seus contextos e mídias. Devemos nos perguntar: "o que de fato a PDV quer / precisa saber / precisa conhecer com a informação que deseja receber?".

Segundo Capurro e Hjørland (2007) devemos nos ater à inclusão dos processos interpretativos como uma condição sine qua non dos processos de informação e esta tarefa é por essência, multi e interdisciplinar. Saracevic (1995) defende que a CI é um campo dedicado à investigação científica e à prática profissional abordando os problemas da comunicação eficaz do conhecimento e dos registros de conhecimento entre os humanos no contexto de uso social, institucional e/ou individual da informação tirando tantas vantagens quanto possível da moderna tecnologia da informação.

## **2.2. A deficiência visual no Brasil**

Segundo o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) a lei n.º 13.146 (Brasil, 2015a) 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 (CBO, 2018). A atenção à pessoa com deficiência visual representa constantes desafios e requer atenção ininterrupta do poder público, da sociedade civil, dos profissionais envolvidos na saúde ocular e na reabilitação visual para diminuição de barreiras à obtenção de sua melhor qualidade de vida.

Nesse sentido o CBO idealizou a realização do 1º Fórum Nacional de Atenção à pessoa com Deficiência Visual, que aconteceu em Maio de 2018 na cidade de São Paulo, com o intuito de discutir com representantes do poder público das áreas da saúde, educação e assistência social, pessoas com deficiência visual, profissionais da área de

reabilitação e a comunidade, as ações conjuntas necessárias para atendimento aos direitos da pessoa com deficiência visual.

Segundo a Sociedade Brasileira de Visão Subnormal (SBVSN) a visão subnormal é um comprometimento significativo da visão que não pode ser corrigido com uso de óculos convencionais, lentes de contato e nem intervenção cirúrgica. Trata-se de uma perda parcial da visão, que pode ocorrer devido a doenças congênitas, lesões, envelhecimento ou como resultado do agravamento de doenças oftalmológicas (SBVSN, 2018).

Muitas pessoas são inteiramente cegas, ou seja, não possuem nenhum grau de visão. As que possuem algum grau de visão útil, insuficiente para a realização de atividades cotidianas, mas que pode ser potencializado com o uso de auxílios ópticos e não ópticos, estas têm a visão chamada de subnormal.

Segundo SBVSN (2018) existem quatro níveis de resposta visual que são: Visão normal, Perda Moderada da Visão, Perda Profunda da Visão e a Cegueira. Os indivíduos com perda moderada da visão em conjunto com aqueles que apresentam perda visual profunda são classificados com Visão Subnormal (ou Baixa Visão). O termo “deficiência visual” engloba os termos visão subnormal e cegueira. As principais causas de deficiência visual no mundo são de erros refrativos não corrigidos (miopia, hipermetropia e astigmatismo) com um total de 43%, catarata não-operada, 33% e Glaucoma, 2%.

Nos países desenvolvidos a Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI) é a principal causa de baixa visão. SBVSN (2018) afirma que cerca de 65% das pessoas com baixa visão têm mais de 50 anos de idade, enquanto esta faixa etária engloba em torno de 20% da população mundial. Com o aumento da perspectiva de vida da população mundial, cada vez mais pessoas estarão neste grupo de risco, estando sujeitas a doenças oculares crônicas e processos naturais de envelhecimento ocular.

Quanto às crianças e adolescentes (até 15 anos de idade) estima-se que 19 milhões apresentam deficiência visual e destas, 12 milhões têm baixa visão decorrente de erros refrativos, uma condição que pode ser facilmente evitável por meio do uso correto de óculos. O total de 1,4 milhões têm cegueira irreversível para o resto da vida e precisam de recursos de reabilitação por meio de acompanhamento multidisciplinar (SBVSN, 2018).

A Pesquisa Nacional de Saúde realizada em 2013 definiu como deficiência visual a deficiência na visão, que pode se manifestar das seguintes formas: cegueira, em que a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica;

baixa visão, em que a acuidade visual situa-se entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; casos em que a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos é igual ou menor que 60°; ou ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores não passíveis de melhora na visão com terapêutica clínica ou cirúrgica (IBGE, 2015).

No quesito políticas públicas para a pessoa com deficiência Brasil (2018a) declara que aconteceu uma reunião com as principais entidades brasileiras envolvidas na educação especial na área pública para discutir a proposta de atualização da Política Nacional de Educação Especial, que contabiliza dez anos de existência, no sentido de avançar nas políticas de educação e aprendizagem que garantam os direitos das pessoas com deficiência. A versão da nova proposta deve ser analisada em consulta pública, de forma que toda a sociedade e os sistemas de ensino possam debater o tema, visando melhorias nas políticas de educação para pessoas com deficiência.

### **2.3. Estudo do usuário pessoa com deficiência visual**

Uma das atividades desta pesquisa é investigar quais são as demandas informacionais da pessoa com deficiência visual quando utiliza um artefato como Tecnologia Assistiva informacional, que é produto de software. Sommerville (2017) afirma que requisitos são as descrições do que o software deva fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento. É o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar esses serviços e restrições, que refletem as necessidades do usuário para um software que serve a uma finalidade determinada.

Cunha, Amaral e Dantas (2015) fazem assim um paralelo entre o estudo do usuário da informação e a gestão de requisitos da área de Engenharia de Software. Nesta área a demanda do usuário é identificada por meio da Engenharia de Requisitos. Os autores afirmam que na Engenharia de *Software* a gestão de requisitos adquire sua importância de acordo com a sua perspectiva de ação ao se preocupar em incorporar o usuário, estimulando sua participação ativa na modelagem de um sistema de informação. Declaram ainda:

[...] a Engenharia de Software nos ensina a destacar as vantagens do envolvimento dos usuários na definição dos requisitos de um sistema de informação. É nesse sentido que essa aprendizagem, ao ser transferida para o desenvolvimento de estudos de usuários, mostra a vantagem dessa

preocupação com o envolvimento dos usuários [...] Assim, os estudos de usuários assumem importância como instrumentos de planejamento e gestão, porque fornecem subsídios aos profissionais para a identificação do perfil dos seus usuários, com o objetivo de planejar serviços e produtos a serem desenvolvidos para atendê-los (CUNHA, AMARAL e DANTAS, 2015, p. 59).

Segundo Carvalho (2019) uma das categorias ou divisões que definem os estudos de usuários é aquela que estuda como buscam, usam e constroem informação visando satisfazer as suas necessidades. Juntamente com a natureza do estudo qualitativa, que é voltada para o paradigma cognitivo, procura identificar as necessidades de informação e conceber estratégias para a satisfação dessas necessidades.

Carvalho (2019) apresenta ainda algumas atribuições dos estudos de usuários da informação, que são: i) deve incentivar ao usuário da informação escolhas em diversos contextos do uso da informação; ii) não precisa ser necessariamente formal, por meio de questionário, entrevista, grupo focal, técnica de Delfos, técnica do incidente crítico, entre outras, mas deve valorizar o diálogo constante com os usuários, assim como pela observação das suas atitudes; iii) deve ter como um dos pontos centrais a preocupação em trabalhar assuntos do cotidiano dos usuários, visando afirmar o centro de informação como instrumento do seu dia-a-dia; iv) há a necessidade do desenvolvimento de estratégias para atrair o usuário.

Nesta pesquisa foram conduzidos os estudos de usuário conforme o paradigma epistemológico social apresentado por Capurro (2003) e Araújo (2010), que orienta que para realizar um estudo de usuário é necessário compreender desde a busca das necessidades de informação, passando pelo comportamento informacional, que tem relação com a cognição do indivíduo (como que o indivíduo interage) e finalizando nas práticas informacionais, que envolvem a abrangência social, pois são problematizados aspectos de como a definição de critérios de qualidade e valor da informação é construída socialmente e atravessada por fatores históricos, culturais, políticos, sociais e econômicos. Goulart (2018) corrobora ao afirmar que a perspectiva das práticas informacionais objetiva contextualizar o indivíduo socialmente.

Por entender que a informação está intrinsecamente conectada ao contexto social Capurro (2003) defende a ideia de que a discussão sobre o conceito de informação evidencia os limites de todo o paradigma social, no momento em que a relação entre informação e significado torna-se problemática quando se deseja transportá-la para sistemas não sociais.

Foi levada em consideração a proposta de abordagem interacionista também utilizada por Araújo (2012), pois se trata de mais uma perspectiva, uma opção que reconhece que o usuário, diante da ausência de determinado conhecimento para prosseguir com sua lacuna informacional é levado a buscar informação em alguma fonte ou sistema, ampliando assim o universo empírico dos estudos de usuários. Segundo ele,

A informação nessa perspectiva deixa de ser entendida enquanto documento ou item informacional usado/acessado pelos usuários e passa a ser definida em termos de sua relação com o conhecimento – ou melhor, com a ausência de conhecimento. Informação passa a ser entendida como algo capaz de alterar os estados cognitivos dos sujeitos, dando-se, a partir daí, especial atenção às maneiras como os indivíduos percebem seus estados de lacuna cognitiva e as estratégias utilizadas por eles para buscar e usar as informações de que necessitam. Neste tipo de abordagem, as maneiras ou “tipos” dos usuários perceberem suas lacunas são consideradas como uma variável mais importante para explicar seu comportamento informacional do que as variáveis sócio demográficas (ARAÚJO, 2012).

Sobre a interação do usuário PDV com a tecnologia, a pesquisa de Bastos (2017) apresenta um exemplo quando relata que uma das pessoas entrevistadas em sua pesquisa afirma que sobre jogos eletrônicos gostaria que houvesse alguns disponíveis para *smartphone*, pois ela não consegue jogar com os que estão disponíveis. Esta pessoa afirma que os jogos não são preparados para atender os requisitos do leitor de tela, e mesmo que desabilite esse recurso e utilize seu resíduo visual, afirma que não é possível interagir satisfatoriamente com os recursos gráficos exibidos.

A pesquisa defende que é possível observar os desafios de acesso que os usuários enfrentam na interação com os ambientes informacionais digitais, e que seja reforçada a responsabilidade dos profissionais da informação em dar atenção aos usuários, visto que a CI, por meio do estudo de usuários, permite identificar em quais pontos os serviços de informação possam estar deixando de atender aos usuários e suas particularidades, demonstrando o que é necessário ser adaptado, contribuindo assim para que a inclusão e o acesso à informação sejam maiores. Reforçando a afirmação:

Fornecer a informação à PDV é essencialmente peculiar, diferente das outras deficiências, posto que a maioria das Tecnologias Assistivas são desenvolvidas com uma característica de visualidade, tornando-se "um desafio para o acesso de pessoas cegas [...] já que tais sistemas não são construídos a partir do princípio da acessibilidade universal. Pessoas cegas passam a necessitar de outras ferramentas que possibilitem esse acesso (MADEIRA-COELHO *et al.*, 2016, p. 3).

Bastos (2017) afirma que quanto maior o conhecimento sobre o meio, maiores serão as referências para que a PDV consiga obter e assim ampliar sua compreensão sobre o mundo, o que permite observar a contribuição dos estudos sócio cognitivos nesse campo. Afirma ainda que os estudos sócio cognitivos permitem ampliar a visão sobre o desenvolvimento de interfaces e recursos digitais mais inclusivos e democráticos para a PDV sob a análise suas necessidades informacionais considerando suas cognições dentro de um contexto-cultural-histórico ao qual esse usuário está inserido.

Como um novo paradigma para o estudo de usuários, os estudos de práticas informacionais surgem a partir de uma crítica aos estudos sobre comportamento informacional e necessidades de informação. De Lucca, Pinto e Vitorino (2019) em seus estudos recentes relacionam a educação de usuários aos estudos de usuários e de comportamento informacional com os processos de necessidades e usos da informação. Analisam que

[...] essa crítica ancora-se na ocasião em que os estudos de comportamento e de necessidades relacionam a informação ao contexto que gerou tal ação, e, ainda, na ocasião em que esses mesmos estudos ressaltam o aspecto subjetivo desse comportamento, intimamente relacionado ao ser individual. No entanto, os pesquisadores que preconizam a noção de 'práticas informacionais' salientam que não é necessário haver situação ou contexto para gerar uma necessidade ou comportamento informacional, e, ainda, que as experiências informacionais de cada um não são subjetivas, ou seja, não são isoladas de um contexto (DE LUCCA, PINTO E VITORINO, 2019, p. 176).

É de primordial importância sempre rever os estudos do usuário pessoa com deficiência visual, identificando suas necessidades de informação, comportamento, acesso e uso de informações por meio de definição do seu perfil informacional sob a ótica da Ciência da Informação. Malheiros (2009) em sua pesquisa afirma que essa área de estudos passou a ter uma visão sistêmica, onde o usuário é visto como um todo, sendo considerado seu lado afetivo e cognitivo.

A autora identifica que as necessidades de informação da PDV seguem o padrão de necessidade dos demais usuários, porém o que diferencia apenas é o suporte onde é depositada a informação - que pode ser tanto físico quanto virtual - e um atendimento especial em relação ao acesso a essas informações. Sua interpretação é de que a diferença está na busca e no acesso, ressaltando a falta de acessibilidade. Afirma ainda que é importante que se compreenda as necessidades de informação das PDV, para que



se possa facilitar o seu acesso à essas informações em formato adequado às suas necessidades.

Nesta tese de doutorado utilizou-se uma abordagem social como aquela mais adequada a ser utilizada, dando atenção à afirmação de Bastos (2017) quando afirma que é possível observar que a visão sócio cognitiva auxilia nos estudos que se preocupam com pessoas com deficiência visual e também oferecem subsídios para a construção de ambientes informacionais mais inclusivos; também à pesquisa de Goulart (2018) para entender que é preciso avaliar o contexto social da PDV, analisar o seu comportamento social bem como a sua representação dentro da sociedade para perceber que ela interage com o meio ajudando a construir a informação de que precisa.

Estas pesquisas corroboram com a afirmação de Cunha, Amaral e Dantas (2015) quando diz que estudos de usuários são elementos de destaque para o funcionamento ideal de uma unidade prestadora de serviços de informação. Afirma ainda que conhecer as necessidades dos usuários, examinar seus comportamentos de busca da informação e analisar suas condutas informativas e motivações nesse processo é estar à frente na disponibilização de informação, possibilitando prever demandas ou modificar serviços e produtos, adequando-os a uma nova realidade.

Disponibilizar informação para um usuário com deficiência visual é uma tarefa que exige o conhecer suas necessidades informacionais, para que essa disponibilização seja adequada à ele, ao seu perfil. Exige ainda o pensar no modo como o serviço de informação deva chegar à este usuário. Isto é inclusão! Os estudos sócio cognitivos permitem ampliar a visão sobre o desenvolvimento de interfaces e recursos digitais mais inclusivos e democráticos para a pessoa com deficiência visual sob a análise de suas necessidades informacionais, considerando suas cognições dentro de um contexto-cultural-histórico ao qual esse usuário está inserido (BASTOS, 2017). Há uma preocupação quanto à inclusão da pessoa com deficiência visual, por suas limitações de mobilidade e adaptabilidade em algumas circunstâncias, existindo por parte da comunidade científica uma nobre inclinação no sentido de minimizar essas dificuldades (SANT'ANA, VANZIN e PALAZZO, 2018).

Lima (2018) afirma que para garantir o acesso à informação é de extrema importância que as pessoas com deficiência visual tenham o seu direito garantido, porque

por meio do desenvolvimento tecnológico tais pessoas podem colaborar para o crescimento da sociedade e se constituírem como seres informacionais, o que não é possível notar tais direitos na prática. A informação é um produto da sociedade que deve ser acessada por todos para que haja um crescimento social, cultural e informacional. Logo o conhecimento causa um crescimento pessoal, e as pessoas com deficiência visual podem ser seres atuantes dentro da sociedade por meio da informação. É um produto de inclusão social.

Costa (2011) afirma que se pode inferir que se um indivíduo tem problemas em um dos seus sentidos, deve haver, então, algum problema de recepção à informação. Se há um problema de recepção à informação, deve haver um problema de acesso ao conhecimento. Daí surge a nossa preocupação com o deficiente visual nas questões referentes ao acesso à informação, que por sua vez, envolve a possibilidade de o indivíduo acessar meios de comunicação desde a linguagem mais simples até as redes de comunicações digitais e delas retirar produtos que satisfaçam sua necessidade de se informar.

Sobre o que preconiza o *Estatuto da Pessoa com Deficiência*, também chamada de *Lei Brasileira de Inclusão (LBI)* afirma:

[...] a lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Art. 63. relata que é obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente. Ou seja, as pessoas com deficiência visual devem ter acesso a internet para poder ser garantindo a eles o acesso à informação e mais adiante no Art. 77 diz “O poder público deve fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa e a inovação e a capacitação tecnológicas, voltados à melhoria da qualidade de vida e ao trabalho da pessoa com deficiência e sua inclusão social.” A capacitação tecnológica deve ser feita pelo governo para uma melhor adequação desses indivíduos na sociedade em qualquer lugar que os mesmos desejem estar (LIMA, 2018).

#### **2.4. Acessibilidade da pessoa com deficiência visual**

Sasaki (2007) desperta a atenção para o posicionamento apresentado por Tom Shakespeare, fortalecendo o que foi adotado em 1986 pela organização não-governamental Pessoas com Deficiência da África do Sul (*Disabled People South Africa* –

DPSA). Ao definirem o lema “*Nada sobre nós, sem nós*”, que se trata de um manifesto para conscientizar as pessoas que nada deve ser feito para ou sobre as pessoas com deficiência sem a presença delas, esse autor afirma que

Reconhecer a perícia e a autoridade das pessoas com deficiência é muito importante. O movimento das pessoas com deficiência se resume em falar por nós mesmos. Ele trata de como é ser uma pessoa com deficiência. Ele trata de como é ter este ou aquele tipo de deficiência. Ele trata de exigir que sejamos respeitados como os verdadeiros peritos a respeito de deficiências. Ele se resume no lema *Nada sobre nós, sem nós* (SASSAKI, 2007, p.20).

E ainda:

Nenhum resultado a respeito das pessoas com deficiência haverá de ser gerado sem a plena participação das próprias pessoas com deficiência. Em outras palavras, as pessoas com deficiência estão dizendo: “Exigimos que tudo que se refira a nós seja produzido com a nossa participação. Por melhores que sejam as intenções das pessoas sem deficiência, dos órgãos públicos, das empresas, das instituições sociais ou da sociedade em geral, não mais aceitamos receber resultados forjados à nossa revelia, mesmo que em nosso benefício” (SASSAKI, 2007, p.20).

Também é preciso falar sobre a Declaração de Madri, realizada em 23 de março de 2002 destacando o trecho:

“Todas as ações devem ser implementadas mediante diálogo e cooperação com as relevantes organizações representativas de pessoas com deficiência. Tal participação não deve estar limitada a receber informações ou endossar decisões. Mais do que isso, em todos os níveis de tomada de decisões, os governos precisam estabelecer ou fortalecer mecanismos regulares para consulta e diálogo que possibilitem às pessoas com deficiência por meio de suas organizações contribuir para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de todas as ações”. “A mídia deve criar e fortalecer parcerias com as organizações de pessoas com deficiência a fim de melhorar a descrição de pessoas com deficiência nos meios de comunicação de massa (SASSAKI, 2007, p. 23)”.

Esta pesquisa não pôde deixar de consultar as pessoas com deficiência visual já que seu objetivo é disponibilizar um modelo de artefato eletrônico que contribua com a mobilidade *indoor* delas em qualquer ambiente. O acesso à informação fornecida por esse artefato pretende ajudar na acessibilidade e ampliar a justificativa do uso de artefatos eletrônicos como fonte de informação e recurso de apoio a apropriação da informação em quaisquer contextos.

Acessibilidade é tratada como essencial quando garante a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Na visão de Brasil (2019) ela deve estar presente nos espaços, no

meio físico, no transporte, na informação e comunicação, inclusive nos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como em outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na cidade como no campo. A Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência afirma que

[...] É um tema ainda pouco difundido, apesar de sua inegável relevância. Considerando que ela gera resultados sociais positivos e contribui para o desenvolvimento inclusivo e sustentável, sua implementação é fundamental, dependendo, porém, de mudanças culturais e atitudinais. Assim, as decisões governamentais e as políticas públicas e programas são indispensáveis para impulsionar uma nova forma de pensar, de agir, de construir, de comunicar e de utilizar recursos públicos para garantir a realização dos direitos e da cidadania. A fim de possibilitar à pessoa com deficiência viver de forma independente e participar plenamente de todos os aspectos da vida, a SDH/PR trabalhará pela implementação de medidas apropriadas para assegurar o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas. Essas medidas incluirão a identificação de barreiras à acessibilidade e a disseminação do conceito de desenho universal (BRASIL, 2019, p. 1).

Está disponível no site do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MDH) o documento *Manual de Adaptações de Acessibilidade* (BRASIL, 2018a) com data de 03/08/2018, que orienta e subsidia os gestores dos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta na viabilização de implantação da acessibilidade nas edificações de uso público, em especial no que rege a Norma ABNT 9050 e demais legislações. Este manual prevê as seguintes etapas:

1º Elaboração de laudo de acessibilidade, que é um documento de análise e diagnóstico onde constam as conclusões sobre a conformidade da edificação às normas de acessibilidade e, no caso de correções que exijam intervenções mais complexas, indica os projetos necessários para adaptação. 2º Contratação de projetos (se necessário) e do orçamento da obra, que são projetos indicados no laudo de acessibilidade e elaboração de quantitativos e orçamento dos serviços para orientação da reforma e da contratação dos serviços comuns de engenharia. 3º Contratação da execução dos Serviços Comuns de Engenharia, que é a contratação de empresa para efetiva execução dos serviços de adaptação do imóvel com realização de serviços comuns de engenharia (BRASIL, 2018a, p.4).

#### 2.4.1. Garantia de direitos humanos pela acessibilidade

O World Wide Web Consortium (W3C) promove o uso de padrões desenvolvidos internacionalmente para que as páginas web sejam acessíveis a todos por meio do documento WCAG 2.0 – Diretrizes de Acessibilidade a conteúdo Web, última versão

traduzida para o Português Brasileiro. WCAG é o acrônimo de Web Content Accessibility Guidelines (Diretrizes de acessibilidade para conteúdo web). Em Junho de 2018 foi publicada a versão 2.1 em inglês e o grupo de trabalho de diretrizes de acessibilidade recomenda que os sites adotem as WCAG 2.1 como sua nova meta de conformidade, mesmo se as obrigações formais mencionarem as WCAG 2.0, para fornecer melhor acessibilidade e antecipar futuras mudanças na política (W3C, 2019).

O representante do órgão brasileiro Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.Br), que hospeda o escritório brasileiro do W3C, publicou oficialmente a intenção em traduzir a versão 2.1 seguindo as políticas para traduções autorizadas da W3C. O NIC.br foi criado para implementar as decisões e os projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil - CGI.br, que é o responsável por coordenar e integrar as iniciativas e serviços da Internet no País (NIC.BR, 2019).

Em maio de 2019 o representante do NIC.Br convidou por *e-mail* o autor desta tese a participar da revisão da tradução, de forma colaborativa, por meio de um repositório disponibilizado na plataforma de hospedagem GitHub. Esta plataforma de hospedagem com controle de versão permite que programadores, utilitários ou qualquer usuário cadastrado na plataforma contribuam em projetos privados e/ou Open Source de qualquer lugar do mundo (GITHUB, 2019).

Segundo o documento *Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1*, a recomendação do W3C é:

[...] seguir estas diretrizes irá tornar o conteúdo acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo acomodações para cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características, e alguma acomodação para dificuldades de aprendizagem e limitações cognitivas; mas não abordará todas as necessidades de usuários com essas deficiências. Seu conteúdo da Web também ficará mais acessível aos usuários em geral ao seguir estas diretrizes (W3C, 2019).

Em sua cartilha 'Acessibilidade na WEB' o W3C Brasil declara que possui o objetivo de orientar gestores, desenvolvedores, auditores, procuradores, promotores e cidadãos sobre a importância de se preocupar com e investir em acessibilidade na web. Segundo a cartilha, seus objetivos são:

Contextualizar o tema acessibilidade na web, de modo simples e de fácil compreensão a todos que desejam conhecer o assunto; Apresentar as principais barreiras de acesso à web aos diferentes grupos de usuários; Listar, de maneira simples e organizada, as recomendações e diretrizes que podem ser usadas por desenvolvedores de aplicações e soluções web para evitar ou eliminar barreiras de acesso, indicando as respectivas fontes de consulta; Apresentar orientações a respeito dos procedimentos que devem ser adotados para avaliar a acessibilidade de um sítio web; Orientar os cidadãos e seus representantes sobre como devem proceder para cobrar a acessibilidade em sítios web (W3C, 2019).

Para que a acessibilidade na web seja alcançada, é necessário que vários componentes estejam trabalhando adequadamente em conjunto. Segundo a W3C são sete os componentes:

- 1) **Conteúdo** que é a informação contida numa página ou aplicação web, incluindo: a informação natural, tal como texto, imagem e áudio; o código ou marcação, que define a estrutura, a forma de apresentação, etc.
- 2) **Navegadores** que são os tocadores de conteúdo multimídia e outros agentes do usuário.
- 3) **Tecnologia Assistiva** que é aquela usada por pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, como é o caso dos programas leitores de tela, dos ampliadores de tela, dos teclados alternativos, entre outros.
- 4) **O conhecimento do usuário**, sua experiência e, em alguns casos, suas estratégias adaptativas para a utilização da web.
- 5) **Desenvolvedores**, designers, codificadores, autores, entre outros, incluindo pessoas com deficiência que são desenvolvedores e usuários que contribuem com conteúdo.
- 6) **Ferramentas de autoria** que são softwares usados para criar sítios web.
- 7) **Ferramentas de avaliação** que são avaliadores de acessibilidade, validadores de HTML, validadores de CSS, entre outros (W3C, 2019).

As diretrizes apresentadas pelo W3C fazem parte de um trabalho maior desenvolvido para aumentar a inclusão na web da pessoa com qualquer deficiência. Como alguns dos jogos eletrônicos desenvolvidos para pessoas com deficiência visual são acessados pela web, por esta razão na atual pesquisa foram consideradas as diretrizes.

#### 2.4.2. A Norma Brasileira ABNT 9050 – Acessos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o foro nacional de normalização. Os produtos e técnicas desenvolvidos para pessoas com deficiência no Brasil são aplicados a vários ambientes e situações previstas pela ABNT para prover

inclusão social no dia a dia e garantir autonomia em espaços variados. Na tabela 1 são listadas as normas estabelecidas pela ABNT para garantir acessibilidade às pessoas com deficiência, junto com os tipos de deficiência assistidos pelas normas.

Tabela 1 - Normas de Acessibilidade – ABNT

<b>ABNT NBR</b>	<b>Área de Inclusão</b>	<b>Tipos de Deficiências Assistidas</b>
9050	Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos	Visual, motora, mental e auditiva
13994	Elevadores para Transporte de Pessoa Portadora de Deficiência	Visual, motora, mental e auditiva
14020	Acessibilidade à Pessoa Portadora de Deficiência – Trem de Longo Percurso	Visual, motora, mental e auditiva
14021	Acessibilidade no Sistema de Trem Urbano ou Metropolitano	Visual, motora, mental e auditiva
14022: 2006	Acessibilidade em Veículos de Características Urbanas para o Transporte Coletivo de Passageiros	Visual, motora, mental e auditiva
14273	Acessibilidade à Pessoa Portadora de Deficiência no Transporte Aéreo Comercial	Visual, motora, mental e auditiva
14970-1	Acessibilidade em Veículos Automotores - Requisitos de Dirigibilidade.	Visual, motora, mental e auditiva
14970-2	Acessibilidade em Veículos Automotores - Diretrizes para avaliação clínica de condutor.	Visual, motora, mental e auditiva
14970-3	Acessibilidade em Veículos Automotores - Diretrizes para avaliação da dirigibilidade do condutor com mobilidade reduzida em veículo automotor apropriado	Visual, motora e auditiva
15250	Acessibilidade em Caixa de Autoatendimento Bancário	Visual, motora, mental e auditiva
15290	Acessibilidade em Comunicação na Televisão	Visual, motora, mental e Auditiva
15320: 2005	Acessibilidade à Pessoa com Deficiência no Transporte Rodoviário	Visual, motora, mental e auditiva

15450: 2006	Acessibilidade de Passageiro no Sistema de Transporte Aquaviário	Visual, motora, mental e auditiva
15570	Transporte - Especificações Técnicas para Fabricação de Veículos para Transporte Coletivo de Passageiros	Visual, motora, mental e auditiva
15599	Acessibilidade – Comunicação na Prestação de Serviços	Visual, motora, mental e auditiva
15646	Acessibilidade - Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em veículo de transporte de passageiros de categorias M1, M2 e M3 - Requisitos.	Visual, motora
16001	Responsabilidade Social – Sistema da Gestão – Requisitos	Visual, motora, mental e auditiva
16537	Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação	Visual, motora

Fonte: ABNT (2019)

A principal norma de acessibilidade é a ABNT NBR 9050, que possui normas e diretrizes para vários ambientes e situações, definindo parâmetros que podem ser adaptados e utilizados para prover acessibilidade em vários outros ambientes. Outras normas como as ABNT NBR 13994, ABNT NBR 14020 e ABNT NBR 15250 utilizam parâmetros definidos pela ABNT NBR 9050 como base para suas normas de acessibilidade, em seus ambientes distintos. Esta norma foi elaborada no Comitê Brasileiro de Acessibilidade, pela Comissão de Estudo de Acessibilidade em Edificações (ABNT, 2015). Ela estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

Ela visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção. Define, por exemplo, que áreas de qualquer espaço público devem ser servidas de rotas acessíveis.

O termo “rota acessível” define um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas. A rota acessível externa



incorpora estacionamentos, calçadas, faixas de travessias de pedestres (elevadas ou não), rampas, escadas, passarelas e outros elementos da circulação. A rota acessível interna incorpora corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores e outros elementos da circulação.

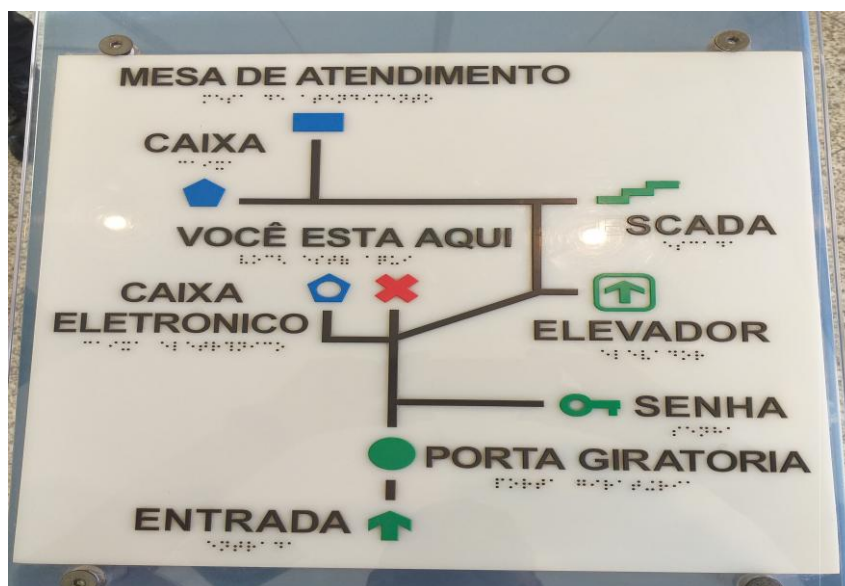
Para a questão do acesso, a mesma norma define:

[...] nas edificações e equipamentos urbanos, todas as entradas, bem como as rotas de interligação às funções do edifício, devem ser acessíveis. Na adaptação de edificações e equipamentos urbanos existentes, todas as entradas devem ser acessíveis e, caso não seja possível, desde que comprovado tecnicamente, deve ser adaptado o maior número de acessos. Nestes casos a distância entre cada entrada acessível e as demais não pode ser superior a 50 m. A entrada predial principal, ou a entrada de acesso do maior número de pessoas, tem a obrigatoriedade de atender a todas as condições de acessibilidade. O acesso por entradas secundárias somente é aceito se esgotadas todas as possibilidades de adequação da entrada principal e se justificado tecnicamente. Os acessos devem ser vinculados por meio de rota acessível à circulação principal e às circulações de emergência. Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos de forma permanente (ABNT, 2015).

O uso do mapa tátil é sugerido pela ABNT 9050 (2015). De acordo com Silva Júnior (2018) este é um recurso que, se for necessário à PDV, pode auxiliá-la na localização em um espaço geográfico, do mesmo jeito que uma pessoa entra, por exemplo, em um shopping ou se ela estiver em outro ambiente e desejar se localizar.

A figura 4 apresenta um mapa tátil do primeiro pavimento de agência bancária de um banco público, localizada na cidade de Montes Claros (MG). Nele estão os nomes de todos os locais deste pavimento e abaixo da orientação dos locais existe a transcrição em braile. Por meio tátil a pessoa identifica naquele piso do estabelecimento quais os seus pontos de acessibilidade, que lhe permite “caminhar” mentalmente, orientando por onde deva ir.

Figura 4 - Mapa tátil em uma agência bancária



Fonte: Autor (2019)

Ainda falando de acessibilidade segundo a ABNT 9050 (2015), ela define que existem dois tipos de piso tátil, o de alerta e o direcional. O piso tátil de alerta é utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança, é instalado no começo e no fim de escadas e rampas, em frente à porta de elevadores, em rampas de acesso às calçadas ou para alertar quando a PDV não consegue com a bengala rastrear o obstáculo. Se houver cor contrastante esta serve para orientar a pessoa com baixa visão. O piso tátil direcional tem como função direcionar e orientar o trajeto, servindo como guia direcional. Este piso deve ser utilizado quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, como guia de caminamento em ambientes internos ou externos ou quando houver caminhos preferenciais de circulação. Normalmente é utilizado em vias públicas, espaços abertos e corredores.

## 2.5. Barreiras para mobilidade *indoor* da pessoa com deficiência visual

A mobilidade *indoor* é o ato da pessoa se locomover em ambiente fechado, envolvendo para isso ações prévias como mapear o ambiente, decidir qual trajetória tomar considerando o ponto de partida e o ponto desejado de chegada, mesmo que a distância seja muito curta.

Duarte *et al.* (2020) relatam algumas dificuldades encontradas pela PDV na sua locomoção cotidiana, que entre outras são: detecção de obstáculos físicos,

inacessibilidade de informações sobre a localização, noção de profundidade, fluxo de pessoas, ruídos e cálculo de rotas. Esses autores reconhecem que tarefas relativamente simples como a locomoção, muitas vezes tornam-se desafios a serem superados sem a dependência de terceiros, principalmente quando se trata de locais desconhecidos. Ainda segundo Abrahão *et al.* (2009) qualquer trabalho humano exige da pessoa uma série de operações mentais, incluindo a captura voluntária de informações no ambiente, a sua interpretação, segundo os seus conhecimentos e habilidades do processo decisório do que fazer, ou não fazer, naquela ocasião específica.

Nesta situação qualquer processo como uma caminhada, depende das condições do quanto o espaço de trabalho facilita a apreensão das informações ou a busca por novos dados. Para uma pessoa com mobilidade reduzida estes obstáculos tornam-se grandes desafios a serem superados. A dificuldade no processo é grande pela quantidade de informação que é necessária obter previamente para superar quaisquer obstáculos que existam no ambiente.

Algumas pesquisas foram desenvolvidos para ajudar pessoas com deficiência na locomoção e reconhecimento de pontos específicos em ambientes fechados.

Eduardo e Oliveira (2015) desenvolveram um projeto de aplicativo móvel para navegação que contém o mapa do ambiente onde são instaladas diversas etiquetas NFC espalhadas pelo ambiente, indicando ao usuário a sua localização. NFC é o acrônimo para *Near Field Communication* (Comunicação por campo de proximidade) que é uma forma de interação entre dispositivos, permitindo troca de informações sem fio e sem contato.

Uma etiqueta NFC consiste em um circuito integrado onde os dados são armazenados e podem ser lidos por dispositivos móveis como smartphones. Roque *et al.* (2017) apresentam uma solução desenvolvida que integra tecnologias de identificação por radiofrequência (RFID) e dispositivos móveis para o desenvolvimento de aplicações.

No trabalho de Clegg *et al.* (2018) foi conduzido um protocolo de pesquisa para coletar informações de como as pessoas navegam em espaços novos e em espaços revisitados. Concluíram que essas pessoas tendem a confiar nos conjuntos de regras disponíveis quando estão explorando novos espaços, e reforçam as conexões de ativação da observação-ação que ajudam a atingir o objetivo. Nos espaços revisitados, as pessoas usam imagens para ativar as memórias de ensaios anteriores com ação. Ao implementar emoções, estas auxiliaram na criação da memória e no final, essas pessoas foram

capazes de usar as memórias para aprender e melhorar o desempenho em ensaios repetidos.

Uma PDV pode enfrentar vários desafios navegando em um novo ambiente. Uma necessidade prática é navegar em ambientes internos desconhecidos para os quais as ferramentas existentes mais usadas, como bengalas, cães de visão e dispositivos GPS não podem fornecer suporte adequado. A pesquisa de Paladugu *et al.* (2012) apresenta um sistema de protótipo que aborda essa necessidade prática. O input para o sistema é o nome do edifício ou da organização a ser fornecido pelo usuário, este nome é usado por um rastreador da web para encontrar o mapa no site da instituição, caso exista. Ao encontrar o mapa é baixado e utilizado pelo sistema para gerar uma descrição verbal, fornecendo informação dos principais marcos dentro do mapa (PALADUGU *et al.*, 2012).

Já na pesquisa de Duarte *et al.* (2020) é apresentado um par de óculos providos de microfone, fones de ouvido e sensores ópticos, que por análise de dados coletados por esses periféricos, da localização no ambiente, da descrição de rotas, da detecção de obstáculos e de pessoas, e de reconhecimento de caracteres permite a implementação de algoritmos de visão computacional, que permitem identificar a posição exata do dispositivo no ambiente e os obstáculos à sua volta, passando a guiar uma PDV por meio de voz sintetizada.

Apesar das soluções desenvolvidas, ainda há vários desafios a serem superados a fim de que as aplicações de navegação *indoor* sejam inclusivas considerando uma PDV em suas rotinas mais simples. O livro de Sant'Ana, Vanzin e Palazzo (2018, p.48) traz um quadro que apresenta as várias tecnologias utilizadas para a construção de ferramentas auxiliares para a navegação de PDV.

Esta pesquisa de doutorado levou em consideração conceitos da Ergonomia Cognitiva, que busca compreender como o indivíduo gerencia a situação de qualquer trabalho e as informações que recebe. O estado da arte desta área de pesquisa nos orienta que

É importante lembrar que qualquer tentativa neste sentido deve considerar as limitações fisiológicas do sistema cognitivo humano. Não somos capazes de captar todas as informações provenientes do meio nem de analisar todas as alternativas possíveis de ação. Um dos objetivos da Ergonomia Cognitiva é compreender como o indivíduo seleciona as informações pertinentes para agir em situação, com o intuito de elaborar recomendações que favoreçam a captação, o tratamento e, principalmente, a utilização das informações mais pertinentes. Esse procedimento permite reduzir o número de tratamentos de informação desnecessárias, ambíguas ou conflitantes, e contribui para

minimizar alguns impactos resultantes da inserção de novas tecnologias no contexto do trabalho (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Humanos possuem a habilidade de entender, relembrar e aprender sobre um espaço que eles navegaram antes. Mesmo em espaços completamente novos, são capazes de explorar e alcançar um objetivo com pouco esforço (CLEGG *et al.*, 2018).

Um artefato que possa proporcionar informação sobre navegação *indoor* é uma solução que pretende agregar valor social, tais como proporcionar acessibilidade, efetivar redução do tempo, redução do desgaste físico e claro, redução de acidentes físicos. Ao saber lidar com pessoas com deficiência, fica evidente a evolução da sociedade, posto que

A história e o novo conceito de deficiência mostram a evolução das sociedades para o respeito às diferenças individuais, ensejando que as pessoas com deficiência tenham acesso aos direitos, aos bens e serviços e participem na vida comunitária em igualdade com as demais pessoas. Entretanto, a existência de arranjos sociais que favorecem a violência, tanto intrafamiliar como externa, exige maior conhecimento dos profissionais acerca das características peculiares dos tipos de limitação funcional e a repercussão sobre a capacidade de defesa ou o risco de uma pessoa com deficiência ser vítima de violência. Saber lidar com as pessoas com deficiência em quaisquer situações é derrubar barreiras e trabalhar a favor da inclusão (MAIOR, 2018).

## **2.6. Políticas públicas brasileiras para a pessoa com deficiência visual**

Este item de capítulo apresenta as políticas públicas brasileiras voltadas para a pessoa com deficiência, políticas essas cuja maioria é abordada sob o olhar da saúde. A presente pesquisa trata a pessoa com deficiência sob o olhar da limitação que o meio oferece na sua acessibilidade à informação, procurando assim mitigar essa limitação. Para isso o estudo é feito considerando o perfil das pessoas e suas necessidades informacionais. Baseados nestes dois aspectos, são analisados os meios, as barreiras e limitações que estão nos meios, não nas pessoas, procurando apresentar soluções. A Ciência da Informação trabalha no acesso à informação, com o olhar para a redução destes impedimentos.

Em consulta sobre políticas públicas para pessoas com deficiência, feita no então órgão Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência (CGSPCD) do Departamento de Ações Programáticas Estratégicas (DAPES) da Secretaria de Atenção à Saúde (SAS) do Ministério da Saúde (MS), este informou que utiliza todas as informações

para subsidiar os processos e planejamento em saúde, visando à garantia ao acesso do usuário e fortalecimento dessas políticas públicas (CGSPCD, 2016).

O órgão informou ainda que a *Convenção Internacional Sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência* (ONU, 2016), assinada em Nova York em 06 de dezembro de 2006, trouxe ao mundo contemporâneo o seguinte conceito de pessoa com deficiência:

Art.1 (...) Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (ONU, 2016).

Já a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Brasil, 2015a), ratificou esta conceituação em seu artigo 2º:

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

Essa lei foi denominada Estatuto da Pessoa com Deficiência e estabeleceu critérios mais flexíveis para considerar pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, de longo prazo, que possa dificultar a sua convivência. Assim, caso haja necessidade de realizar uma avaliação da deficiência, essa deverá ser biopsicossocial, considerando os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais.

Esta lei ressalta que o Decreto n. 5.296 (BRASIL, 2004) antes impunha critérios rígidos para cada tipo de deficiência. O texto regulamentava a Lei n. 10.048/2000, que tratava da prioridade de atendimento, e a Lei 10.098/2000 que estabelecia normas gerais para a acessibilidade de pessoas com deficiência. Este decreto alterou o Decreto n. 3.298, de 20 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, mudando a definição de deficiência visual para:

III - deficiência visual - cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

A Lei nº 13.146 (Brasil, 2015a) não adota definição e nem qualifica a deficiência, mas, na verdade, torna tais critérios mais flexíveis e passíveis de avaliação biopsicossocial, ampliando, desta feita, o universo de pessoas beneficiadas pelo Estatuto. Destaca também que o estatuto, em seu artigo 92 criou o Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2017a), que é um registro público eletrônico com a finalidade de coletar, processar, sistematizar e disseminar informações georreferenciadas que permitam a identificação e a caracterização socioeconômica da pessoa com deficiência, bem como das barreiras que impedem a realização de seus direitos.

Desta feita foi criado o Comitê de Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência e da Avaliação Unificada da Deficiência, para criar instrumentos para a avaliação biopsicossocial da deficiência e estabelecer diretrizes e procedimentos relativos ao Cadastro-Inclusão.

O comitê criado tem várias atribuições, dentre elas a interoperabilidade entre registros administrativos e outras fontes de informação da administração pública federal sobre as pessoas com deficiência e promover, por meio de parcerias, pesquisas científicas sobre a caracterização socioeconômica da pessoa com deficiência e as barreiras que impeçam a efetivação de seus direitos.

Seus membros devem pertencer aos seguintes órgãos e entidades: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, do Ministério das Mulheres, da Igualdade Racial, da Juventude e dos Direitos Humanos; Ministério da Fazenda; Ministério dos Transportes; Ministério da Educação; Ministério da Cultura; Ministério do Trabalho e Previdência Social; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Ministério da Saúde; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Ministério das Cidades; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Instituto Nacional do Seguro Social - INSS; e Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – CONADE, devendo para isso discutir com especialistas, universidades, diversas pastas e diversos setores a fim de se discutir a temática da deficiência.

CGSPCD (2016) informou que além das já citadas anteriormente, também usa a relação de fontes de dados a seguir mais utilizadas para atingir sua meta:

- a. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009 que Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007 (Brasil, 2009);

- b. NBR 9050\_Norma que estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade (ABNT, 2015);
- c. Censo IBGE 2013: Permite conhecer a distribuição territorial e as principais características das pessoas e dos domicílios, e acompanhar sua evolução ao longo do tempo, sendo imprescindíveis para a definição de políticas públicas e a tomada de decisões. Constituem-se como fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios e em seus recortes territoriais internos, cujas realidades socioeconômicas dependem dos resultados censitários para serem conhecidas. Entre as informações disponíveis encontram-se dados sobre pessoas com deficiência, por tipo de deficiência e grau de comprometimento funcional (IBGE, 2015).
- d. PNS 2013 - Pesquisa Nacional de Saúde: pesquisa por amostragem de base domiciliar, de âmbito nacional com uma periodicidade quinquenal, realizada em 81.767 domicílios em 1.600 municípios. A pesquisa foi representativa para Brasil, áreas urbanas e rurais, Grandes Regiões, Unidades Federativas e Capitais. Seu inquérito foi composto por três questionários: o domiciliar, referente às características do domicílio, nos moldes do censo demográfico e da PNAD; o relativo a todos os moradores do domicílio, que dará continuidade ao Suplemento Saúde da PNAD; e o individual, a ser respondido por um morador adulto (18 anos ou mais) do domicílio, com enfoque às principais doenças crônicas não transmissíveis, aos estilos de vida, e ao acesso ao atendimento médico. Os dados coletados incluem informações sobre pessoas com deficiência, por tipo de deficiência e grau de comprometimento funcional, além de causa da deficiência, uso de serviços de reabilitação, entre outras variáveis (IBGE, 2015).
- e. BPC - Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social: é um direito constitucional e uma modalidade de provisão de proteção social, viabilizada pela Política Nacional de Assistência Social - PNAS destinado a pessoas com impedimentos de longo prazo, sem capacidade para garantir o próprio sustento, nem tê-lo provido por sua família. O público-alvo são idosos (pessoa a partir dos



65 anos) e pessoas com deficiência cuja renda por pessoa do grupo familiar seja menor que 1/4 do salário-mínimo vigente, em qualquer idade, incapacitadas para a vida independente e para o trabalho, que comprovem não possuir meios para prover a própria manutenção e nem de tê-la provida por sua família, de acordo com a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993 (BRASIL, 2015b).

- f. O Programa Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social (BPC): tem como objetivo a identificação de barreiras que impedem ou dificultam o acesso e a permanência de crianças e adolescentes (até 18 anos) com deficiência na escola e o desenvolvimento de ações intersetoriais com vistas à superação dessas barreiras (BRASIL, 2015b). O programa é uma ação interministerial que envolve os ministérios da Educação, da Saúde e do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, além da Secretaria Especial dos Direitos Humanos, em parceria com municípios, estados e com o Distrito Federal, que tem por objetivo realizar o acompanhamento e monitoramento do acesso e da permanência na escola por meio da articulação das políticas de educação, saúde, assistência social e direitos humanos. Para identificar essas barreiras, são realizadas visitas domiciliares a todos os beneficiários e são aplicados questionários aos beneficiários (dados autorreferidos) para identificação de barreiras de acesso e permanência na escola das pessoas com deficiência beneficiárias do BPC, com vistas a subsidiar a elaboração de políticas públicas para sua superação. Os dados coletados incluem informações sobre pessoas com deficiência, por tipo de deficiência, necessidade e acesso à reabilitação e Tecnologias Assistivas, por tipo, além da forma de acesso (por exemplo pelo SUS ou Planos Privados de Saúde). O banco de dados do BPC na escola não está disponível para acesso público (BRASIL, 2015b).

A intenção é criar condições para o desenvolvimento da autonomia, participação social e emancipação da pessoa com deficiência. O beneficiário deve ter garantida a sua matrícula na escola da sua comunidade. É importante que os pais saibam que a matrícula é um direito do seu filho e uma obrigação do sistema de ensino.

O BPC realiza anualmente o pareamento de dados entre o Censo Escolar Inep/MEC e o Banco do BPC/MDS, a fim de identificar os índices de inclusão e exclusão escolar dos beneficiários do BPC. Em 2008, foi identificado que 71% dos

beneficiários do BPC, com deficiência na faixa etária de zero a 18 anos, estão excluídos da escola e que somente 29% destes beneficiários estão na escola. Além do pareamento de dados, o BPC na Escola realiza a formação de grupos gestores estaduais para que sejam multiplicadores e estejam aptos a formar outros gestores nos municípios que aderiram ao programa. A formação aborda temas sobre educação inclusiva, acessibilidade e direitos das pessoas com deficiência. Desde o final de 2008, os municípios que aderiram ao programa estão realizando pesquisa domiciliar para a identificação das barreiras que impedem o acesso e a permanência na escola dos alunos com deficiência, beneficiários do BPC (BRASIL, 2015b).

Atualmente o programa está em funcionamento em todos os estados e Distrito Federal contando 2.623 municípios, 47% do total abrangendo 68% dos beneficiários nessa faixa etária. Segundo Brasil (2017b) os idosos acima de 65 anos e as pessoas com deficiência que recebem o BPC deveriam estar inseridos no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) até 2018, porém a portaria ministerial nº 469, de 21 de agosto de 2020 estendeu esse prazo para 30 de agosto de 2020 face ao estado de emergência de saúde pública de importância nacional decorrente do *coronavírus* (BRASIL, 2020b).

- g. Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (SIA-SUS): Implantado nacionalmente em 1995, visando o registro dos atendimentos realizados no âmbito ambulatorial para fins de controle no repasse de recursos, o SIA/SUS gera informações referentes ao atendimento ambulatorial e permite subsidiar os processos de planejamento, monitoramento, programação, regulação, avaliação e controle dos serviços de saúde, na área ambulatorial. Oferece cobertura de 100% de serviços prestadores do SUS (Públicos e conveniados). Na unidade de registro é possível realizar procedimentos realizados na rede assistencial, relacionados à consultas, atendimentos, exames e cirurgias, incluindo informações sobre procedimentos de reabilitação e concessão, adaptação e manutenção de OPM por tipo (física, auditiva e visual) por local, data, entre outras informações.

A base de dados do SIA-SUS permite pesquisa no sistema que irá gerar uma planilha com as informações referente à quantidade e valores referenciais de

procedimentos realizados. As informações por procedimento permitem uma avaliação e análise sobre o funcionamento dos serviços e o tipo de atendimento prestado, no entanto, não permite que esta análise por número de pessoas atendidas, por exemplo (BRASIL, 2018b).

- h. Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES): Implantado nacionalmente em 2000, propicia o conhecimento da realidade da rede assistencial existente e suas potencialidades, auxiliando no planejamento em saúde. Sua cobertura abrange 100% dos estabelecimentos (hospitais e ambulatoriais) existentes no país vinculados ao SUS (públicos ou conveniados) e estabelecimentos de Saúde ambulatoriais não vinculados ao SUS. A unidade de registro é o cadastro de estabelecimento, profissional ou equipamentos, além de informações sobre procedimentos de reabilitação e concessão, adaptação e manutenção de OPM por tipo (física, auditiva e visual) (BRASIL, 2018c).

## **2.7. Tecnologia Assistiva**

Nesta pesquisa foi utilizada a prática de identificar qual o perfil da pessoa que busca a informação e quais são as suas necessidades informacionais. Com a certeza de que o ponto crucial é que para ajudar primeiro é preciso escutar, conhecer a quem se ajuda. A ideia é facilitar para que a(s) pessoa(s) envolvida(s) participem, provocar uma discussão para que possam expressar sobre suas necessidades e como é possível auxiliá-las.

Com o objetivo de propor o desenvolvimento de um artefato para o público PDV e procurando atender às suas necessidades informacionais foi necessário para esta pesquisa entender como a Tecnologia Assistiva pode colaborar.

Tecnologia Assistiva (TA) significa quaisquer produtos, dispositivos, ferramentas, técnicas ou processos que ajudem uma pessoa que necessite de assistência ou esteja em fase de reabilitação, fazendo com que sua vida tenha qualidade com essa ajuda, essa facilidade. O Ministério da Educação afirma que TA é uma área de conhecimento que engloba recursos e serviços para prover ou ampliar habilidades funcionais de uma pessoa com deficiência. Seu objetivo é promover a qualidade de vida e a inclusão social de seus membros (BRASIL, 2006a).

Na educação, os jogos são usados para proporcionar uma melhor experiência de aprendizado devido à sua abordagem leve e descontraída. Eles contêm recursos específicos para atender às necessidades relacionadas ao aprendizado. Meeks e Jain (2016) descrevem a TA como

Dispositivos tecnológicos e software usados para tornar os materiais do curso, instrução e interações com ambientes mais acessíveis aos alunos com deficiências. O objetivo da TA é remover barreiras ao ambiente educacional. Para um aluno com deficiência visual, isso pode incluir o uso da tecnologia de leitor de tela para garantir que o aluno possa acessar o material escrito. Ela pode ainda beneficiar estudantes sem deficiências, melhorando o acesso ao conteúdo educacional. Por exemplo, um aluno com um estilo de aprendizagem auditivo forte pode se beneficiar da capacidade de gravar palestras para reprodução em um momento posterior.

De acordo com Sartoretto e Bersch (2016) no Brasil “Tecnologia Assistiva” é um termo usado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para fornecer ou expandir habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover sua vida e inclusão independentes. Seus objetivos são fornecer à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social por meio da expansão de sua comunicação, mobilidade, controle ambiental, habilidades de aprendizagem, trabalho e integração com família, amigos e sociedade.

A pesquisa de Bastos (2017) apresenta uma vasta lista de programas e dispositivos de Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência visual, em dois grandes grupos: aqueles de interfaces para usuários com baixa visão e aqueles de interfaces para usuários cegos.

De acordo com a pesquisa de Santos *et al.* (2018) a deficiência visual é a que mais predomina na população brasileira e o uso de Tecnologia Assistiva possibilita a execução de atividades diárias como leitura, locomoção, comunicação e lazer, melhorando a qualidade de vida e inclusão social de seus usuários.

A produção nacional de TA ainda é reduzida. Analisando a tabela 2 é possível perceber que de um total de nove categorias baseadas na classificação do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, a acessibilidade ao computador (e também ao celular e ao *tablet*) é a menor categoria presente no Brasil (SANTOS *et al.*, 2018).

Tabela 2 - Categorias de Tecnologias Assistivas brasileiras

<b>Funcionalidade / Objetivo</b>	<b>%</b>
Acessibilidade ao computador	3,7
Controle do ambiente	3,7
Auxílios para vida diária	5,6
Projetos arquitetônicos	9,3
Esporte e lazer	11,1
Auxilio pessoas cegas ou com baixa visão	14,8
Educação	14,8
Mobilidade	18,5
Serviços	18,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2018)

Já MWPT (2020) afirma que em seus testes realizados apenas 0,74% dos sites brasileiros são acessíveis a pessoas com deficiência. Sobre os testes também afirma que

...menos de 1% dos sites tiveram sucesso em todos os testes de acessibilidade aplicados. Sites governamentais apresentaram algumas melhorias desde o último levantamento sobre acessibilidade. Em 2019 apenas 0,34% deles estavam completamente adaptados. Já em 2020 saltou para 3,29%. Entre sites de notícia e jornais online, 3,03% passaram em todos os testes. Páginas corporativas alcançaram 2,81% de sucesso; enquanto o e-commerce chegou a 1,30% e os blogs, apenas 1,24%. O grupo que apresenta o melhor desempenho em relação à acessibilidade é o de sites educacionais: 3,88% deles não apresentaram barreiras de acesso ao público com deficiências. O levantamento também constatou que os sites brasileiros com problemas nos links subiram de 83,56% para 93,65%. Além disso, o número de páginas que não passaram pelos testes aplicados pelo verificador de HTML, padrão a ser seguido na web, aumentou de 95,18% para 97,22% (MWPT, 2020).

Sobre o conceito de orientação espacial, este se refere ao cuidado da pessoa em ter noção de sua posição no espaço. Uma PDV pode ter a noção de sua posição atual por causa do som de um anúncio verbal se ela estiver por exemplo, em uma estação de trem. Segundo Clegg *et al.* (2018) devem ser favorecidas pistas que fomentem associações, porque a pessoa com deficiência visual monta uma imagem auditiva. A orientação é definida como o processo de utilizar os sentidos para estabelecer uma posição e o

relacionamento com todos os outros objetos significativos em um ambiente. Seguindo a orientação no desenvolvimento do artefato desta pesquisa, foram inseridos em algumas fases dele itens para ambiência sonora, para ampliar os aspectos sensoriais de cada pessoa que usá-lo.

Bradley e Dunlop (2005) afirmam que as descrições contextuais, quando estão descrevendo uma rota, por exemplo, de algumas pessoas são mais ricas que as descrições de outras, porque incluem informações como as sensoriais e aquelas baseadas em movimento. As descrições contextuais da PDV são, da mesma forma, diferenciadas de pessoa para pessoa, cada uma com sua singularidade.

Da mesma forma esses pesquisadores também afirmam que, pessoas que têm dificuldades visuais diferentes necessitam de mais dados para comporem o seu mapa cognitivo com a informação que estão trabalhando. Por exemplo, em uma caminhada em ambiente externo, as pessoas com perda de visão central e aquelas com perda total, necessitam de dados como piso tátil, número de passos, distância e obstáculos temporários, diferente da pessoa que tem apenas a perda da visão periférica. Por esta razão as diferenças da forma e na estrutura do conhecimento espacial têm que ser contempladas por Tecnologias Assistivas que são desenvolvidas para ajudar as pessoas com deficiência em atividades como caminhar.

De acordo com Bastos (2017) o estudo dos usuários pessoas com deficiência e das especificidades de seus comportamentos durante o acesso à informação pode contribuir para que a web seja cada vez mais acessível. Além do conhecimento das tecnologias e suas possibilidades é necessário compreender o contexto em que se dá o acesso a estes conteúdos e conhecer conceitos, leis e os diversos tipos de deficiências. Um dos caminhos primordiais a se trilhar para garantir a acessibilidade de conteúdos digitais é entender o tipo de usuário que faz uso de recursos tecnológicos, entender melhor suas necessidades e expectativas antes de lhes oferecer tecnologias e serviços.

Bersch (2017) esclarece que TA identifica todo o conjunto de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando promover independência, qualidade de vida e inclusão, por meio da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

Já Tecnologia Assistiva (2019) ressalta que uma classificação é importante porque promove organização desta área de conhecimento e servirá ao estudo, pesquisa, desenvolvimento, promoção de políticas públicas, organização de serviços, catalogação e formação de banco de dados para identificação dos recursos mais apropriados ao atendimento de uma necessidade funcional do usuário final.

Sendo assim apresenta as categorias da área, por meio de uma classificação escrita originalmente em 1998 e atualizada em 2017:

1. Auxílio para a vida diária
2. Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa
3. Recursos de acessibilidade ao computador
4. Sistemas de controle de ambiente
5. Projetos arquitetônicos para acessibilidade
6. Órteses e próteses
7. Adequação Postural
8. Auxílios de mobilidade
9. Auxílios para cegos ou com visão subnormal
10. Auxílios para surdos ou com déficit auditivo
11. Adaptações em veículos

#### 2.7.1. Tecnologia Assistiva para a pessoa com deficiência visual

As iniciativas específicas de desenvolvimento de Tecnologias Assistivas geralmente começam por pesquisadores, entusiastas e organizações (SENS e PEREIRA, 2015). Existem meios para garantir a inclusão de pessoas com deficiência visual em vários ambientes. A forma adotada pela educação, por exemplo, mostra que se colocar no lugar de pessoas com deficiência pode fornecer ferramentas e meios de inclusão para elas. Porém mais do que se colocar no lugar da pessoa o autor desta tese acredita que é primordial quando a própria pessoa pode se expressar e participar do processo de criação da solução. Esta prática é diferente de acreditar que se está pensando como a pessoa, mas sim permitir que a própria pessoa está contribuindo com a solução.

Acessibilidade é definida como a possibilidade e as condições de alcance para a utilização com segurança e autonomia, espaços, mobiliário e equipamento urbano,

edifícios, sistemas de transporte e comunicação e meios de comunicação para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (GOMES, REZENDE e TORTORELLI, 2010) (BRASIL, 1999).

Bastos (2017) apresenta estudo que propõe dentro da Ciência da Informação a identificação dos desafios de acesso à informação enfrentados pelas PDV na interação com os ambientes informacionais digitais, contribuindo com os desenvolvedores de ambientes informacionais digitais favoráveis ao acesso e ao uso de seus conteúdos, objetivo melhorar a interação deste usuário.

Na educação, a acessibilidade para os alunos com deficiência visual é proporcionada pela mudança de perspectivas, quando um professor se coloca no lugar do aluno e compreende quais são seus sentimentos e como percebe o mundo ao seu redor. Depois disso, é possível adaptar a forma como as aulas e atividades são aplicadas. Colocando-se no lugar o professor entende como o aluno com deficiência visual absorve a informação, apesar de que levar os alunos a expressarem seus próprios sentimentos certamente a colaboração seria melhor porque teria a participação direta deles.

Bastos (2017) identifica em sua pesquisa que as necessidades de informação da pessoa com deficiência visual não se diferencia dos demais usuários. O que os distingue são os suportes de informação e tecnologias utilizadas para obter acesso à informação, os quais não devem impor e ter nenhuma barreira excludente. Defende que apesar de existirem vários caminhos que promovam acesso à informação há também inúmeras dificuldades postas no caminho da PDV que a impedem de alcançar a informação desejada e, por conseguinte, aspectos importantes relacionados à informação, como a educação, o trabalho e o lazer.

Segundo Sá, Campos e Silva (2007), o trabalho com alunos com baixa visão baseia-se no princípio de incentivar o pleno aproveitamento da visão potencial e dos demais sentidos, bem como na superação de dificuldades e conflitos emocionais. As escolhas e níveis de adaptação dos recursos a serem usados em cada caso devem ser definidos a partir da conciliação de vários fatores. Entre eles estão necessidades específicas, diferenças individuais, idade, preferências, interesses e habilidades que determinarão as modalidades de ajustes e atividades mais apropriadas.

Assim percebemos a importância de entender o problema para que não haja prejuízo para a parte das pessoas com deficiência visual. Procurando observar todos os aspectos de muitos ângulos diferentes para que a acessibilidade seja completa. Desta



forma a diferenciação dos dois grupos incluídos como parte da deficiência visual por Ávila, Alves e Nishi (2015), pesquisadores do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO) é de grande importância e deve ser levada em consideração.

Com cada vez mais presença no mundo, a tecnologia tem sido utilizada nas áreas de saúde, comunicação, educação e outras, os jogos eletrônicos foram inseridos em várias mídias, mostrando utilidades além de diversão. Algumas tecnologias são utilizadas como forma de reabilitação em pacientes com problemas motores.

Jacko (2012) afirma que muitos pesquisadores ainda estão trabalhando em *designs* inovadores de telas, dispositivos de entrada, saída de multimídia, kits de ferramentas de programação e modelos preditivos de desempenho do usuário que reforçaram a Interação Humano-Computador.

Os pesquisadores Main *et al.* (2016) apresentam pesquisas que demonstram como alunos com deficiência poderiam utilizar a tecnologia desenvolvida para qualquer pessoa e como essa tecnologia pode ajudá-los a se sentir incluído, defendendo o ponto de vista de que alunos com deficiência devem ter a oportunidade de compartilhar as mesmas experiências que seus pares de idades próximas. Conclui que o ímpeto dos alunos ao se envolverem positivamente com a tecnologia permitiu que todos percebessem mudanças incrementais no desempenho dos alunos com deficiência.

O Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais (CEEDV) é uma escola pública da Cidade de Brasília – DF especializada em atendimento complementar aos estudantes com deficiência, alunos de escolas regulares e a outros estudantes com maior grau de comprometimento em caráter exclusivo (GDF, 2018).

Na data de 4 de maio de 2019 aconteceu no CEEDV a 1ª FEBRATECA - Feira Brasiliense de Tecnologias Assistivas (figura 5). Neste centro de ensino o autor desta tese teve oportunidade de entrar em contato com o Professor Deusdede Marques de Oliveira, um dos autores da proposta de trabalho que contempla o perfil do CEEDV e pelo diretor Professor Airtton Dutra.

É importante ressaltar que nesta feira havia pessoas videntes e muitas PDV com o mesmo intuito, de conhecer produtos de Tecnologia Assistiva desenvolvidos para este público. Este evento comprovou o grande interesse que a TA desperta em um grande número de pessoas. A participação do autor se deu na intenção de se aproximar dos

líderes da instituição bem como dos organizadores do evento e explicar sobre a pesquisa desta tese.

Figura 5 - Primeira feira brasiliense de Tecnologias Assistivas



Fonte: Autor (2019)

## 2.8. O sistema computacional Dosvox

O Dosvox é um sistema computacional criado em 1993 para microcomputadores, que utiliza um sintetizador de voz em português brasileiro, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas. Essa sintetização de voz permite que pessoas com deficiência visual usem computadores e tenham independência para estudar, trabalhar e se divertir. A maioria das mensagens sonoras emitidas pelo Dosvox é feita em voz humana gravada e seu código é aberto, permitindo sua edição para criar novas funcionalidades. O Dosvox pode ser acoplado a sintetizadores de voz profissionais e com isso a qualidade de voz da síntese de textos se torna fácil de entender, podendo inclusive sintetizar textos em outras línguas (NCE/UFRJ, 2019a).

O Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ) estima que existam cerca de 100.000 pessoas de todas as classes sociais e em todo Brasil que façam ou tenham feito uso do Dosvox. Afirma também:

Com a leitura que o computador faz da tela por meio de falas sintéticas, qualquer pessoa cega ou não consegue interagir com ele, usando um conjunto pequeno de teclas de atalho, que proporciona acesso a leitura e escrita, acesso as informações e mídias disseminadas pela Internet,

utilização de jogos eletrônicos adaptados, além do controle da vida pessoal por meio de muitos utilitários de apoio à vida diária (NCE/UFRJ, 2019b).

Uma descrição completa da criação desse sistema está disponível na transcrição da entrevista realizada em 06 de junho de 2019 (APÊNDICE C), concedida pelo Professor José Antônio dos Santos Borges, criador e aperfeiçoador do Dosvox até os dias atuais. Também é feita uma completa descrição do Dosvox na pesquisa de Silva (2017), onde apresenta um estudo da interação entre alunos da rede pública do Distrito Federal e os jogos digitais adaptados presentes no Dosvox. Nessa dissertação o autor apresentou as dificuldades de utilização dos jogos digitais adaptados e a relação desse tipo de jogo com a memória de trabalho, com a atenção e a tomada de decisão da pessoa com deficiência visual.

Segundo Silva (2017) para atender a demanda por programas que permitam o acesso da pessoa cega aos inúmeros sites e redes sociais, foram criados programas que permitem o acesso e a interação da pessoa cega com as redes sociais, tais como o Googlevox, o Twitox (versão da rede social Twitter) e o Voxtube (acesso acessível ao site de vídeos YouTube).

No Instituto Tércio Pacitti do NCE/UFRJ, berço do Dosvox, existem projetos voltados para proporcionar às pessoas com deficiência novas oportunidades com base na tecnologia de informática, e entre esses projetos estão aqueles voltados para a pessoa com deficiência visual. Segundo NCE/UFRJ (2019c) são eles: Projeto Dosvox - computação para pessoas com deficiência visual; Proyecto Dosvox en español; Projeto Braille Fácil - Impressão Braille Computadorizada do Instituto Benjamin Constant; Projeto MecDaisy, que são livros digitais sonoros para pessoas com deficiência visual; Jogavox - Sistema para criação de jogos pedagógicos inclusivos; Projeto Musibraille - automatizando a produção musical por pessoas com deficiência visual por meio do Braille; TecnoAssist - Aperfeiçoamento em Atendimento Educacional Especializado para o estudante com deficiência visual (DV); I Forum de Tecnologia Assistiva; II Forum de Acessibilidade e Tecnologia Assistiva; Curso para Multiplicadores de Dosvox na Perspectiva da Educação Inclusiva - plataforma Moodle; Braille para Professores - uma abordagem prática com Tecnologia.

Na pesquisa de Silva (2017) é apresentado um quadro com jogos desenvolvidos utilizando o sistema Dosvox versão 5.0, adaptado no Quadro 1.

Quadro 1 - Jogos do sistema Dosvox versão 5.0

<b>Nome do Jogo Digital</b>	<b>Descrição</b>
<b>Jogos sem categoria</b>	
Jogo da força (Forcavox)	Jogo da força com síntese de voz.
Jogo da memorização de letras	Jogo em que é apresentada uma sequência de letras, números e símbolos e o jogador precisa memorizá-la.
Jogo de misturas de sons (Misturavox)	O objetivo do jogo é encontrar a ordem do som original.
<b>Jogos Educativos</b>	
Forquinha para crianças	Jogo da força com síntese de voz.
Jogo da Tabuada (Contavox)	Jogo com um tema de futebol para explorar as operações matemática.
Jogo de adivinhar números	Adivinhação do número a partir de dicas, como: o número é maior ou o número é menor.
Letravox	Jogo voltado para a alfabetização, em que é apresentado o som de um objeto para cada letra do alfabeto.
Letrix – o jogo das palavrinhas	Retorna em áudio uma palavra qualquer digitada.
Questionário automático (Questvox)	Jogo que faz perguntas a partir de um questionário pré-elaborado.
<b>Jogos de RPG</b>	
Explorador de caverna colossal	O jogador deve explorar os ambientes apresentados para encontrar um tesouro em uma longa aventura.
Fuga de San Quêntin	O jogador deve ajudar um prisioneiro condenado inocentemente a escapar da prisão e provar a sua inocência.
Julius o Pirata	O jogador é imerso em um mundo de fantasia onde ele é um pirata.
<b>Passatempos</b>	
Cassino Alto ou Baixo	Jogo que o jogador precisa adivinhar se a próxima carta é maior ou menor do que a anterior.
Cata Palavras	O jogador deve localizar as palavras dispersas em diversas letras, assemelha-se ao caça-palavras.
Jogo 3x3	O jogador deverá colocar as peças (números) em ordem.
Jogo de Govox	Jogo de tabuleiro em que o jogador deve colocar pedras e formar linhas para vencer.
Jogo de Sueca	Jogo de Sueca em síntese de voz.
Memo Jogo (Jogo da Liane)	Jogo da memória com cartas (figuras iguais).
<b>Desafios</b>	
Aterrissagem lunar	O jogador deve aterrissar o foguete na superfície da lua.
Jogo da senha	Objetivo do jogo é descobrir uma senha numérica escolhida de forma aleatória.
Jogo de Xadrez	Versão do xadrez em síntese de voz.

Jogo do Barão	O jogador é o líder de uma aldeia e deve tomar decisões para aumentar suas terras e garantir a prosperidade do seu povo.
Nimvox (Jogo dos palitinhos)	O jogador deve tirar palitinhos e se tirar o último palitinho é o perdedor.
Paciência	Jogo de Paciência em síntese de voz.
Sudovox	Versão do jogo do Sudoku em síntese de voz.
<b>Oráculo</b>	
Dados sobre sua vida	Apresenta vários dados a partir da data de nascimento.
Oráculo Chinês (I Ching)	Apresenta algumas orientações de vida baseadas no resultado da cara e coroa.
Profeta	Apresenta algumas profecias (textos sobre atitudes) aleatórias.

Fonte: Adaptado de Silva (2017)

### 2.8.1. O editor de jogos educacionais Jogavox

O Jogavox é um aplicativo que funciona dentro do Dosvox, desenvolvido pela equipe da NCE/UFRJ (2019c) para que professores das escolas públicas do Rio de Janeiro pudessem produzir jogos pedagógicos multimídia que sejam contextualizados para serem aplicados em projetos de inclusão de alunos com deficiência visual.

Para desenvolver jogos pedagógicos é necessário que o docente conheça sua tecnologia e sua metodologia. A ideia central é permitir que o docente desenvolva os jogos educativos que irá utilizar, decidindo quais conteúdos trabalhar e que temáticas utilizar, com o objetivo de torná-lo fácil de usar para que pessoas com pouco conhecimento em informática desenvolvam seus próprios jogos.

O Jogavox é composto de orientações de como instalar, como criar jogos a partir de roteiros e como criar jogos a partir das janelas de edição, além de vídeo aulas que permitem criar um universo de possibilidades para um determinado objetivo, com a opção de inserir arquivos de multimídia.

A pesquisa de Silva (2017) apresentou a proposta de classificação dos jogos digitais, baseada em classificações anteriores, que leva em consideração as dimensões cognição, socialização, afetividade, motivação, criatividade e psicomotricidade. A partir daí criou as categorias: jogos digitais cognitivos, jogos digitais de socialização, jogos digitais afetivos, jogos digitais motivacionais, jogos digitais criativos e jogos digitais de psicomotricidade.

Os jogos digitais cognitivos desenvolvem as habilidades cognitivas como a atenção, a memória e a resolução de problemas. Esses jogos são, muitas vezes, utilizados para desenvolver habilidades cognitivas pensando na aprendizagem dos conteúdos curriculares. [...] Dentro dessa categoria, temos os jogos de RPG presentes no Dosvox e Jogavox, como por exemplo: “O explorador da caverna Colossal” e o “Jogo de adivinhar números”. Nos jogos digitais motivacionais a motivação é algo que deve ser explorado nas atividades propostas pelos professores. Quando um professor propõe um jogo digital com cunho motivacional, ele, na verdade, está tornando sua atividade com a finalidade de aprendizagem em uma atividade mais dinâmica e mais divertida. Nessa categoria foram elencados os jogos que possuem um objetivo de aprendizagem de um conteúdo curricular, mas que têm uma dinâmica distinta das demais atividades propostas comumente em sala de aula. Nos jogos digitais de socialização não existem muitos jogos digitais dentro do nosso campo de análise, pois a maioria dos jogos é voltada para apenas um jogador e isso retira o fator social do jogo. [...] Os jogos que permitem um jogo entre duas pessoas são: o jogo de xadrez e o quis da copa. Nos jogos digitais criativos, a criatividade é observada no processo de criar, em que não são seguidos padrões pré-determinados. Assim, os jogos voltados para o desenvolvimento da criatividade permitem ao jogador criar e transformar para chegar aos objetivos do jogo. [...] Os jogos analisados não foram considerados em sua totalidade como criativos. Porém, a funcionalidade de criação e edição do Jogavox explora a criatividade dos usuários ao extremo, pois permite que sejam criados jogos e também que os jogos já criados sejam melhorados. Nos jogos digitais de psicomotricidade, essa dimensão é menos explorada nos jogos digitais. Recentemente, os consoles de videogame apresentaram uma nova forma de jogar utilizando o movimento do corpo. Um bom exemplo é console Xbox 360 que trouxe como acessório o Kinect15 que permite que o jogador utilize movimentos do corpo para jogar. Dentro dessa perspectiva de movimento, os jogos digitais que proporcionam a memorização das teclas e, com isso, uma digitação mais ágil, podem ser considerados jogos digitais de psicomotricidade. Nos jogos analisados, mesmo que eles explorem a dimensão da psicomotricidade, esta não é tão presente como as outras dimensões estudadas (SILVA, 2017, p. 59).

Uma outra pesquisa foi realizada em escola pública do Rio de Janeiro, onde Robalinho e Costa (2019) apresentam o processo de construção de um jogo digital criado de forma participativa com alunos com deficiência visual utilizando o Jogavox. A pesquisa teve o objetivo de obter a percepção dos alunos com relação à validade do Jogavox considerando sua usabilidade e ludicidade, promovendo a inclusão, bem como estimular a utilização de recursos lúdicos para a aquisição de conhecimento.

Sobre a utilização do Sistema Dosvox e do programa Jogavox, os pesquisadores chegaram à seguinte conclusão:

Acreditamos que ele tenha atendido o propósito de ser inclusivo, uma vez que suas informações pareceram claras e o modo de interação se mostrou bem simples o que viabiliza que pessoas com outras deficiências e pessoas que não dominam a informática possam fazer uso do mesmo. Finalizando

gostaríamos de deixar registrada nossa crença no seu poder transformador e nossa expectativa de que o leitor se sinta impelido a desenvolver outras propostas inclusivas, criativas, inovadoras e significativas na busca de uma educação cada vez mais emancipadora, autônoma, crítica e para todos (ROBALINHO E COSTA, 2019, p. 78).

O capítulo 3 apresenta uma narrativa de todo o percurso metodológico desenvolvido para atender os objetivos da pesquisa.

### 3. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo é apresentado o caminho trilhado, a metodologia utilizada no desenvolvimento da pesquisa.

#### 3.1. Caracterização da pesquisa

Como trabalhos iniciais à esta pesquisa o autor realizou outras investigações, onde a primeira analisou o mercado de jogos eletrônicos para pessoas com deficiência visual e propôs diretrizes de acessibilidade no desenvolvimento desses jogos (BERNARDO *et al.*, 2016). No início a intenção do autor era pesquisar jogos eletrônicos desenvolvidos para a PDV cuja funcionalidade destes jogos fosse servir como Tecnologia Assistiva e não como apenas um jogo de entretenimento. Nesta obra organismos internacionais que desenvolvem jogos e reúnem interessados e especialistas em fóruns para discussões foram identificados, todos com perfil de voluntariado.

Essa proposta inicial de pesquisa foi apresentada no congresso denominado *TISHW 2016 – Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing* (Tecnologia e inovação em esportes, saúde e bem-estar) que ocorreu na cidade de Vila Real, Portugal. A apresentação foi incluída na sessão de jogos digitais e ambientes assistivos.

Nessa sessão do congresso foram apresentadas pesquisas com os seguintes temas: videogame de baixo custo para reabilitação de pacientes que sofreram acidente vascular cerebral; psicoterapia baseada em jogos para o envelhecimento ativo; heurísticas para projetar jogos digitais em ambientes assistenciais aplicando diretrizes para pessoas idosas; jogos sociais e gerações diferentes por meio de avaliação da saga Candy Crush; jogo simulador de cadeira de rodas para treinar pessoas com deficiências graves (TISHW, 2016).

A segunda pesquisa realizada pelo autor propôs uma classificação dos jogos que sirvam como Tecnologia Assistiva para PDV, posicionando-o como um projeto informacional, eliminando a polissemia nos nomes e classes dos jogos eletrônicos e conceitos apresentados nos últimos quatro anos (BERNARDO *et al.*, 2020).

Para esta tese foi aplicada a pesquisa descritiva, por utilizar de levantamentos que constituem uma técnica de pesquisas que visam a obter informações sobre



características, ações e/ou opiniões de um determinado grupo de pessoas. Afirmam ainda que são conhecidas também como pesquisas conclusivas, indicadas para os casos em que se conhece o problema a ser investigado.

Usou-se a abordagem qualitativa que, segundo Batista e Cunha (2007) procura entender os usuários com necessidades cognitivas, afetivas, psicológicas e fisiológicas. Também adotou a abordagem quantitativa posto que Cunha, Amaral e Dantas (2015) defendem que são mais adequadas para apurar opiniões e atitudes explícitas e conscientes dos entrevistados, já que utilizam instrumentos estruturados como os questionários. Afirmam ainda:

[...] devem ser representativas de um determinado universo de modo que seus dados possam ser generalizados e projetados para aquele universo, ou, em outras palavras, essa abordagem de pesquisa visa confirmar se os dados mensuráveis obtidos em uma amostra são estatisticamente válidos para o universo do qual a amostra foi extraída (CUNHA, AMARAL e DANTAS, 2015, p. 173).

Em determinado momento da pesquisa foi realizada uma entrevista não estruturada, aquela em que é deixado ao entrevistado decidir-se pela forma de construir a resposta (MATTOS, 2005). A pesquisa procura abordar os fundamentos de estudos de usuários, posto que Goulart (2018) afirma que a intenção de estudar estes fundamentos é desvendar quais seriam as informações buscadas pelos indivíduos e se as necessidades informacionais dos usuários de uma biblioteca ou de um centro de informação são adequadamente satisfeitas.

Nesta abordagem dos fundamentos foi utilizado o paradigma epistemológico social descrito por Capurro (2003), posto que inclui o contexto social ao analisar vertentes tanto do comportamento informacional quanto das práticas informacionais do público nela pesquisado.

Para Goulart (2018) tanto uma vertente quanto outra buscam compreender as relações entre o sujeito e a informação. Ela afirma que a diferença entre essas é que os estudos de comportamento informacional abordam o sujeito cognitivo motivado por uma lacuna informacional enquanto que as pesquisas sob a ótica das práticas informacionais colocam em evidência a vida cotidiana, o encontro causal de informação e a busca de informação sem a clara consciência de uma lacuna informacional. Para a pesquisadora esta abordagem permite alargar os horizontes da pesquisa, por isso pode ser adequadamente aplicada ao estudo de usuários pessoas com deficiência visual.

### 3.2. População, amostra e técnicas

No início da elaboração desta pesquisa foi preciso identificar a população de pessoas brasileiras com deficiência visual. O último censo brasileiro foi realizado em 2013. Estava previsto para 2020 um novo censo, porém com o anúncio da OMS de pandemia provocada pelo novo *coronavírus* (VEJA SAÚDE, 2020) este censo foi adiado para 2021. Para contemplar a data de referência dos últimos censos realizados no Brasil, este censo demográfico terá como data de referência o dia 31 de julho de 2021, com coleta de dados prevista entre 1º de agosto e 31 de outubro de 2021 (AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS, 2020).

Foi adotado pelo autor o uso de amostra estatística, por ser uma população finita em um país continental como o Brasil, segundo a definição de Cunha, Amaral e Dantas (2015). Eles afirmam que:

[...] trata-se de qualquer parte de uma população, ou seja, pesquisa-se apenas uma parte da população para inferir conhecimento para o todo, em vez de pesquisá-la toda, no caso, o censo. Isso exige que a amostra seja representativa da população. Essa representatividade da amostra, que é uma propriedade altamente desejada em estatística, ocorre quando ela apresenta as mesmas características gerais da população da qual foi extraída (CUNHA, AMARAL E DANTAS, 2015, p. 173).

Dentro da amostragem foi escolhida a técnica de amostragem por tipicidade, que consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser representativo de toda a população. Para a realização desta pesquisa foram identificadas na literatura algumas técnicas que podem colaborar para o alcance do objetivo proposto, tais como pesquisa estruturada por meio de um questionário para a coleta de dados, pré-testes, entrevistas e reunião de grupo focal.

Para a análise dos dados foram utilizadas as técnicas de análise estatística e análise de conteúdo, porque

...o pesquisador, ao utilizar-se de entrevistas, necessita refletir intensamente sobre a elaboração do instrumento de coleta. Essa construção necessita contemplar questionamentos que possam levar o sujeito à manifestação de suas percepções, independentemente de suas dificuldades de verbalização ou outros incômodos. Ainda é importante destacar que a condução das entrevistas também é fundamental para extrair ao máximo as subjetividades (CAVALCANTE, CALIXTO e PINHEIRO, 2014).

### 3.2.1 Primeiro questionário

Nos trabalhos iniciais desta pesquisa foi realizada no mês de março de 2018 uma consulta pessoal à Professora Patrícia Neves Raposo, que aconselhou entrevistar diretamente as pessoas com deficiência visual e não os especialistas ou apenas a literatura. A Professora Patrícia é também pessoa com deficiência visual e na ocasião era a diretora de políticas de educação especial do Ministério da Educação (MEC).

Enquanto ainda na fase de planejamento de quais instrumentos e técnicas utilizar, surgiu a preocupação com gastos de recursos escassos como tempo e dinheiro. A vontade inicial era de que fossem entrevistadas todas as pessoas brasileiras com deficiência visual, mas essa possibilidade foi descartada porque não haveria tempo, recursos e ferramentas para empreender o mesmo esforço de um censo,

Em um segundo momento foi pensado em realizar entrevistas com pessoas que tivessem usado qualquer artefato eletrônico com a intenção de obter informação ou adquirir aprendizado em qualquer área, como uma técnica matemática, uma orientação de geolocalização, um jogo com sistema em tempo real de orientação ou localização e prevenção de obstáculos de pessoas cegas em ambientes internos como o que foi proposto por Filipe *et al.* (2016) para a cidade de Porto (Portugal).

Sobre a aplicação do instrumento Malheiros (2019) aconselhou que é importante o seu planejamento, para que se possa prevenir problemas como tempo para se locomover, para se fazer contatos etc. Deve-se planejar ainda o tratamento dos dados e o tempo gasto na pesquisa como um todo para que o projeto seja bem-sucedido.

Nesta pesquisa foi decidido então realizar um primeiro questionário para a pesquisa de campo como instrumento de coleta de dados, para o máximo possível de pessoas com deficiência visual, para identificar suas demandas informacionais em relação a jogos digitais como Tecnologia Assistiva.

### 3.2.2 Variáveis utilizadas no primeiro questionário

As variáveis utilizadas nesta pesquisa foram divididas em duas categorias, a primeira com dados demográficos e a outra com dados técnicos sobre jogos eletrônicos. Para a orientação das variáveis apresentadas, foram levadas em consideração as

diretrizes constantes no WCAG 2.1 - *Web Content Accessibility Guidelines* (Diretrizes de acessibilidade para conteúdo web) (W3C, 2019), também no trabalho de Cheiran (2013) que teve como foco uma proposta de estruturação e organização preliminar das principais diretrizes de acessibilidade para *audiogames* em plataformas móveis.

Para a **categoria de dados demográficos**, foram criadas sete variáveis, apresentadas a seguir:

Var 1: **Primeiro nome** – caso desejasse a pessoa entrevistada poderia se identificar dando o seu primeiro nome. Esta variável serve apenas para caracterizar o questionário entre os demais.

Var 2: **Sexo** – foram oferecidas as opções ‘masculino’ e ‘feminino’. Caso desejasse uma outra opção a pessoa poderia não responder.

Var 3: **Idade** – foram apresentadas 5 faixas, a 1ª até 15 anos, a 2ª de 16 a 25 anos, a 3ª de 26 a 35 anos, a 4ª de 36 a 45 anos e a última acima de 45 anos. Foi explicado que deveria ser considerada a idade completa no dia da entrevista.

Var 4: **Faixa de renda familiar mensal** – foram apresentadas 9 faixas, considerando que o Salário Mínimo (SM) aplicado foi o vigente no ano de 2019 no Brasil, que é de R\$ 998,00 (Novecentos e noventa e oito reais). As faixas foram a 1ª até 1 SM, a 2ª a partir de 1 SM até 2 SM, a 3ª a partir de 2 SM até 3 SM, a 4ª a partir de 3 SM até 5 SM, a 5ª a partir de 5 SM até 10 SM, a 6ª a partir de 10 SM até 15 SM, a 7ª a partir de 15 SM até 20 SM, a 8ª a partir de 20 SM e a 9ª a opção caso a pessoa não tenha nenhum rendimento.

Var 5: **Profissão** – foi apresentada a opção de responder a atual atividade remunerada ou a profissão de formação do respondente.

Var 6: **Nível de escolaridade** – foram apresentadas 5 faixas, considerando que o curso deveria estar concluído. A 1ª faixa foi o ensino básico, a 2ª o ensino médio, a 3ª o ensino fundamental, a 4ª o ensino superior e a 5ª a pós-graduação, sem especificar exatamente qual tipo de pós-graduação.

Var 7: **Condição visual** – foram apresentadas 3 faixas, considerando a própria opinião do respondente, sem a preocupação de estar em conformidade com o que preconiza o modelo médico e o modelo social da deficiência visual, cujas definições são apresentadas em Malheiros (2019). A 1ª faixa foi ‘cegueira’, a 2ª faixa foi ‘baixa visão’ e a 3ª foi ‘vidente’. Mesmo sendo esta pesquisa voltada para a pessoa com deficiência visual, foi apresentada essa última opção caso uma pessoa vidente optasse em responder por uma pessoa com deficiência visual ou por quaisquer outras razões.

Para a **categoria técnica**, foram criadas duas variáveis:

Var 8: **Frequência com que joga um jogo eletrônico como Tecnologia Assistiva**. Foi perguntado ao respondente, que deveria responder entre três faixas. A 1ª faixa foi ‘nunca jogou’, a 2ª faixa foi ‘joga poucas vezes’, a 3ª foi ‘joga bastante’ e a 4ª faixa ‘jogo muito’.

Var 9: **Itens que abordam jogo eletrônico como Tecnologia Assistiva**. Foram criados 17 itens que deveriam ser respondidos com um gradiente de 0 a 2, onde 0 significa ‘nada’, caso o respondente entendesse que não precisa ter essa abordagem no jogo; no gradiente 1 significa ‘médio’, caso o respondente entendesse que precisa ter essa abordagem mas nem tanto, ou seja, para essa pessoa não é de muita importância; no gradiente 2 para ‘muito’, caso o respondente imaginasse que é imprescindível que tenha essa abordagem.

Um gradiente de 0 a 2 foi incluído em todos os dezessete itens da variável 9 do questionário, mas foi apresentado aqui como exemplo apenas no primeiro item, por não haver necessidade de apresentar em todos:

1. Tecla para escolha da velocidade do jogo             0             1             2
2. Tecla para escolha do nível de dificuldade.
3. Permissão para salvar todas as opções escolhidas antes de começar.
4. Se um erro de entrada for detectado, ele deve ser identificado e descrito para o jogador.
5. Opção de ajuda falada, descrevendo o funcionamento do jogo e seus elementos.
6. As opções orais devem estar no idioma português informal.
7. Deve haver um jeito de identificar a pronúncia específica de palavras.
8. Opção de ajuda textual, para que sejam lidos pelos leitores de tela.

9. Tutorial com todos os caminhos possíveis para o jogador.
10. Orientações, lembretes e dicas para o jogador.
11. Tecla que aumente ou diminua o contraste entre as cores.
12. Tecla que aumente ou diminua o som.
13. Deve ser adaptável para computador, *tablet* ou celular.
14. Deve ter som diferenciado para cada posição da tela, onde estiver o cursor.
15. Deve ter som diferenciado para cada elemento do jogo.
16. Deve ter som que permite identificar objetos em volta, qual a distância e qual direção.
17. Deve ter som que distinga um elemento interativo de um elemento não interativo.

### 3.2.3 Pré-teste

Após a elaboração do questionário é necessário que seja realizado um pré-teste para avaliar o seu nível de aceitação, de clareza e de entendimento. O propósito é aprimorar a técnica de como os dados serão coletados e verificar se as variáveis escolhidas conseguirão alcançar os objetivos específicos definidos na pesquisa (McDOWELL, 2006). De forma semelhante Creswell (2010) orienta a fazer teste-piloto ou teste de campo com o questionário que tiver às mãos, porque é importante para estabelecer a validade de conteúdo de um instrumento e para melhorar questões, formato e escalas. Orienta também a indicar o número de pessoas que testarão o instrumento e os planos para incorporar seus comentários nas revisões finais do instrumento.

Bastos (2017) afirma que o pré-teste é utilizado para aprimorar as técnicas de coleta de dados que serão utilizadas na pesquisa e verificar por intermédio das variáveis que serão estudadas se os objetivos específicos traçados poderão ser alcançados e, conseqüentemente, conseguirão atingir o objetivo geral da pesquisa. Foram realizados dois pré-testes com esse primeiro questionário.

A avaliação de cada um dos pré-testes realizados permitiu a evolução do instrumento de coletas, demonstrando uma adequação das questões elaboradas para uma aproximação maior com a realidade do público PDV.

### 3.3. Relato do primeiro pré-teste com o primeiro questionário

Antes de ter finalizado esse primeiro questionário uma atividade pôde ser considerada como um primeiro pré-teste, que foi realizada no 2º semestre de 2016 sob a orientação da Professora Dra Ivette Kafure durante sua aula da disciplina “*Tópicos Especiais em Comunicação e Mediação da Informação: Fatores Humanos na Interação com a Informação (FHI)*” do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília (PPFCINF).

Foi executado pelo autor um exercício prático para a percepção das dificuldades de uma PDV e contou com a participação dos colegas da turma. Segundo Kafure (2016) o objetivo desta disciplina é identificar e compreender a influência, a ação recíproca, a comunicação, o diálogo, o trato ou o contato entre os indivíduos, como também a mediação com a informação no desenvolvimento de habilidades que sustentem a concepção e o uso de sistemas de informação centrados nos usuários.

O objetivo do exercício foi colocar os participantes, professora e alunos, todos videntes, na posição de usuários com deficiência visual. Para a execução foi proposta a tentativa de aguçar em todos os participantes a percepção da dificuldade que uma pessoa com deficiência visual tem. O autor foi o responsável pelo exercício e declarou no início que realizava diariamente exercícios como este para ajudá-lo nesta percepção.

As regras da atividade foram para cada aluno: i. Receber uma faixa de pano na cor preta para servir de venda para os olhos; ii. Receber uma folha A3 em branco e um lápis; iii. Desenhar uma figura qualquer nesta folha em 10 minutos; iv. Após esse tempo todos deveriam retirar a venda, entregar sua figura para um outro colega. v. Esse outro colega deveria tentar entender o desenho, qual foi a intenção do desenhista e descrevê-la para o grupo. vi. No final, cada aluno deveria ler e comentar uma frase que foi entregue junto com a faixa de pano. As frases distribuídas nessa primeira atividade de pré-teste foram extraídas da Internet utilizando o aplicativo de pesquisa Google e estão no Apêndice A desta tese e foram distribuídas aos participantes de forma aleatória.

O autor declarou após o exercício, da importância da experiência, provocando o exercício no qual a informação foi pensada de um jeito por uma pessoa, aplicada em espaço informacional em forma de desenho, para que outra pessoa, de outra forma, que possui uma outra carga de visão de vida, compreendesse essa informação visual e a descrevesse para outras pessoas, com outras cargas de visão de vida. Após o

depoimento de cada participante, o grupo percebeu que a visão de cada receptor da informação pode ser absurdamente diferente da visão que o emissor da informação tentou passar.

O primeiro objetivo específico desta pesquisa apresenta a intenção do pesquisador em investigar as necessidades informacionais que uma PDV possui para acessar um ambiente *indoor*. O resultado do primeiro pré-teste colaborou com a percepção da diferença entre a disponibilização da informação por uma pessoa junto com o espaço informacional onde ela foi disponibilizada *versus* a recepção da informação bem como o grau de compreensão dessa recepção.

Conhecer as necessidades informacionais do receptor permite ao emissor gerar a informação de forma que fique mais acessível, mais customizada a ele. Os instrumentos de coleta foram construídos para fornecer ao autor pistas do que a PDV precisa para ter acesso ao ambiente *indoor*. Primeiramente é identificada a necessidade da acessibilidade à informação e depois da acessibilidade ao espaço físico.

### **3.4. Relato do segundo pré-teste com o primeiro questionário**

O segundo pré-teste tratou da aplicação do primeiro questionário cujas variáveis são apresentadas no Apêndice B. O questionário foi aplicado a quatro pessoas com deficiência visual.

A primeira pessoa a responder o questionário foi o Deputado Federal Felipe Rigoni. Segundo a Câmara dos Deputados (2019b) é o primeiro deputado federal com deficiência visual no Brasil, adquirida por uma doença aos 15 anos. Engenheiro de Produção com mestrado em Políticas Públicas pela Universidade de Oxford, foi eleito em 2018 sendo o segundo mais votado no Estado do Espírito Santo.

No dia 17 de Abril de 2019 o deputado recebeu o autor desta pesquisa em seu gabinete e além de responder ao questionário, concedeu um depoimento sobre a importância da pesquisa e quais são suas atividades atuais no sentido de ajudar a inclusão do cidadão brasileiro com qualquer deficiência:

Primeiramente eu queria agradecer pela oportunidade. Queria dizer que a sua pesquisa vai de encontro a uma coisa que eu acho muito importante no mundo da acessibilidade que são as questões tecnológicas. As soluções analógicas pra acessibilidade, elas demoram muito, elas custam muito mais caro e elas não trazem, normalmente, a independência, a autonomia que o deficiente precisa. Então, pra você ter uma ideia eu não faço parte da comissão de pessoas com deficiência, eu faço parte da



comissão de ciência e tecnologia, porque é lógico que tem direitos ainda a ser conquistados, parte da LBI (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Estatuto da Pessoa com Deficiência) a ser regulamentada, e tudo mais, mas a maior diferença, a maior transformação para as pessoas com deficiência virá de dois grandes aspectos, três grandes aspectos: o aspecto econômico, ou seja, a inclusão no mercado de trabalho, que vai vir de uma inclusão real na educação, que vai vir de um ferramental tecnológico, então isso que você tá fazendo com os jogos tecnológicos que sirvam pra Tecnologia Assistiva, pra orientar as pessoas com deficiência, eu acho muito legal, eu acho que talvez a melhor coisa que a gente tá fazendo nesse sentido, começou ontem, na verdade, em uma reunião que eu tive lá no FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação / Ministério da Educação) que eu acabei ficando responsável de planejar um novo programa pro FNDE de incorporação de Tecnologias Assistivas para as escolas e pessoas com deficiência de todo o Brasil. Então nós estamos começando este estudo agora e em algumas semanas a gente apresenta o estudo pro presidente do FNDE pra ele levar ao ministro e trazer tecnologia de fato, porque o que vai mudar a realidade das pessoas com deficiência de forma acelerada, porque o mundo hoje precisa acelerar, é tecnologia, não adianta. Pra esse ramo e que vai fazer muita diferença. Eu acho que é isso o que a gente está fazendo de melhor nesse sentido. É lógico que tem muitos projetos que nós estamos pegando relatorias, esse é um ponto importante do meu mandato, o ponto mais importante é a parte econômica. Eu acabo entendendo até mais de economia do que de acessibilidade, porque eu vejo que a gente precisa de uma estabilidade, um desenvolvimento econômico estável e sustentado, e sustentável também pra que a gente pense depois ou durante esse processo em outras questões, como acessibilidade e tal, mas as duas estão andando bem em conjunto por aqui. Acho que é isso. [...] A gente deve propor ainda nesse semestre, não sei se vai sair nesse semestre, uma audiência pública pra discutir Tecnologia Assistiva (RIGONI, 2019).

As outras três pessoas que responderam ao questionário são funcionários de uma empresa privada de tecnologia da informação do Distrito Federal. Eles atuavam nesta empresa como massoterapeutas, contratados para atender os colaboradores da organização realizando massagens diárias. Destas três pessoas apenas uma tem baixa visão, adquirida por diabetes. A idade dos três respondentes varia de 28 a 36 anos.

Essas pessoas relataram que nunca fizeram uso de um artefato desenvolvido com o intuito de servir como Tecnologia Assistiva. Das três pessoas apenas uma já tinha tentado executar algum jogo como entretenimento, porém sem muito interesse. Declararam da importância de que haja pesquisas voltadas para as pessoas com deficiência visual, posto que são poucos pesquisadores que se interessam por eles e que estavam sempre disponíveis para colaborar com qualquer atividade de pesquisa voltada para o público com deficiência visual.

Este segundo pré-teste foi realizado para aprimorar as técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa e verificar por meio das variáveis se os objetivos específicos traçados podem ser alcançados levando a atingir o objetivo geral da pesquisa (BASTOS, 2017). Podemos observar no depoimento do primeiro entrevistado que a abordagem feita no questionário sobre o interesse da PDV para a questão tecnológica procura identificar o grau de conhecimento da mesma sobre o tema, posto que este pode trazer a independência e a autonomia que a pessoa precisa.

O entrevistado alerta para a mudança de realidade da pessoa, que poderá acontecer com a incursão de mais aparatos tecnológicos, não deixando, porém, de comentar que essa mudança de realidade também passa pela estabilidade econômica da pessoa. A melhora da acessibilidade para a PDV permite que novos horizontes possam se abrir para ela.

Os demais participantes do segundo pré-teste declararam da importância de pesquisas voltadas para eles, demonstrando que a percepção de que existem pessoas interessadas em saber seus dados e seu interesse por aparatos tecnológicos os deixa à vontade para colaborar com qualquer atividade de pesquisa voltada para eles.

A execução do segundo pré-teste permitiu fazer ajustes na investigação evoluindo o grau de percepção do autor de uma das questões sobre deficiência visual e o jogo eletrônico (APÊNDICE B) para questões sobre grau de satisfação com a informação disponibilizada para a pessoa com deficiência visual (APÊNDICE D). Considerando que os pré-testes são o encaminhamento para a coleta de dados alinhado com a necessidade do autor de executar um método interativo proposto na Análise Ergonômica do Trabalho (ABRAHÃO *et al.*, 2009) as questões foram elaboradas para permitir uma análise das demandas da PDV, com levantamento de informações gerais sobre ela, suas características e a escolha da situação de sua mobilidade para ser analisada na pesquisa, alinhada à análise dos dados coletados para daí conseguir obter como resultado final o artefato, o modelo de referência e propor as recomendações.

Os itens apresentados na variável 9 do questionário, com gradiente de resposta de 0 a 2, foram inseridos para permitir ao autor perceber o grau de importância para a PDV de cada um desses itens, para então tentar contemplá-los no artefato a ser construído.

O capítulo 4 apresenta narrativa de como aconteceu a mudança do objetivo inicial da pesquisa para o objetivo atual, relata a mudança no caminho metodológico e apresenta outros elementos utilizados na pesquisa.

#### 4. MIGRAÇÃO DO OBJETIVO DA PESQUISA

Neste capítulo é apresentada a migração do objetivo da pesquisa, as mudanças na metodologia, o instrumento de coleta final, as variáveis estudadas, a relação entre os objetivos e número da questão no instrumento de coleta de dados, o desenvolvimento do artefato utilizando o Dosvox e Jogavox e os pré-testes do artefato realizados com as pessoas com deficiência visual.

No Item 3.1 desta tese foi dito que a intenção inicial do autor era pesquisar jogos eletrônicos desenvolvidos para a PDV cuja intenção fosse servir como Tecnologia Assistiva e não como um jogo de entretenimento apenas. Após muita pesquisa sobre as entidades que desenvolvem soluções em jogos eletrônicos, o autor realizou uma conversa com Valter Jr., cego aos 22 anos, músico de sete instrumentos, advogado, autor e cantor evangélico e um dos primeiros instrutores brasileiros de informática para pessoas com deficiência visual e consultor em audiodescrição (VALTER, 2019).

Após ouvir a proposta inicial da pesquisa, Valter Jr. aconselhou o autor a procurar o Professor Dr. José Antônio dos Santos Borges da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), criador do Dosvox, para ouvir sobre suas pesquisas e trabalhos.

Com um agendamento prévio, no dia 6 de junho de 2019 o autor viajou até o Instituto Tércio Pacitti de Aplicações Computacionais da UFRJ para conversar com o professor pesquisador e conhecer a história do Projeto Dosvox, do qual é responsável. Após um longo depoimento relatando o histórico da criação do projeto, depoimento este gravado com gravador particular do autor e sob autorização, o professor ensinou a desenvolver dentro do Jogavox um artefato que fazia audiodescrição do acesso ao próprio instituto de pesquisa, composto de um pavimento térreo com duas catracas na entrada, que permitem o acesso às pessoas autorizadas pela equipe de segurança do instituto.

Após essa imersão no Projeto Dosvox surgiu a ideia para o autor de identificar os desafios de acesso à informação e os desafios do acesso à um ambiente *indoor* enfrentados por pessoas com deficiência visual. Fiel ao particular desejo de investir recursos para proporcionar à humanidade uma pesquisa de aplicação social, o pesquisador resolveu elaborar a confecção de artefato utilizando os recursos do Jogavox

para servir de Tecnologia Assistiva informacional à pessoa com deficiência visual e que possa orientar na mobilidade *indoor*, propondo conhecer o espaço físico antes de visitá-lo.

Ao perceber que apenas o artefato não seria suficiente, surgiu a ideia de realizar sucessivos refinamentos baseados na opinião de usuários com deficiência visual e especialistas, para propor como resultado final da pesquisa um modelo de referência.

Esta decisão explicita o objetivo geral desta pesquisa: propor um modelo de referência para a confecção de um artefato de Tecnologia Assistiva digital que auxilie a pessoa com deficiência visual na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido. E os objetivos específicos, para chegar neste:

- i. Investigar as necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente *indoor*;
- ii. Desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;
- iii. Validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;
- iv. Propor um modelo de referência para a construção do artefato.

#### **4.1. Mudanças na metodologia**

Para compreender e tentar oferecer meios para apoiar o trabalho a ser realizado pela pessoa com deficiência visual quando pratica a mobilidade *indoor* se fez necessário estudar a abordagem metodológica proposta pela Ergonomia, chamada de Análise Ergonômica do Trabalho (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Tendo a investigação como uma das suas principais características, foi identificada a possibilidade de construir um espaço para transformação no conteúdo das tarefas do trabalho de mobilidade *indoor* da PDV.

Por ser um método interativo, suas atividades devem ser:

- i. Análise da demanda
- ii. Levantamento de informações gerais
- iii. Características da população que vai desempenhar a tarefa
- iv. Escolha da situação para análise
- v. Análise da tarefa
- vi. Observações globais e abertas da atividade para elaboração de um pré-diagnóstico

- vii. Pré-diagnóstico
- viii. Observações sistemáticas
- ix. Coleta e tratamento dos dados
- x. Diagnóstico
- xi. Recomendação e transformação

Creswell (2010) aconselha a relacionar na seção de métodos, as variáveis com as questões específicas e os itens no instrumento de pesquisa, de forma que o leitor possa determinar como o pesquisador vai usar os itens do questionário. E ainda:

... planeje incluir uma tabela e uma discussão que faça uma referência cruzada entre variáveis, questões ou hipóteses e itens de pesquisa específicos (CRESWELL, 2010, pag. 166).

Desta forma foi elaborado o quadro 2 para apresentar a relação que cada objetivo específico apresentado no item 1.2.2 tem com os métodos utilizados na pesquisa, as técnicas de coleta de dados utilizadas, os instrumentos desta coleta e quais as técnicas de análise realizadas na pesquisa.

Quadro 2 - Métodos, técnicas e instrumentos da pesquisa

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Métodos</b>	<b>Técnicas de coleta</b>	<b>Instrumentos de coleta</b>	<b>Técnicas de análise</b>
i. Investigar as necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente <i>indoor</i>	Entrevistas com pessoas envolvidas com deficiência visual e com informação	Abordagem pessoal em locais variados	Questionário do Apêndice D	Elaboração de gráficos e interpretação (CRESWELL, 2010) no item 5.1
ii. Desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido	Relatados no Apêndice H	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
iii. Validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido	Disponibilização de computador pessoal para a prática no artefato	Gravação em áudio dos relatos de experiências (item 5.3)	Gravador de voz	Análise do discurso (item 6.3)
iv. Propor um modelo de referência para a construção do artefato	Construção do documento para servir de modelo (Apêndice H)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

Fonte: Autor (2020)

## 4.2. Instrumento de coleta final

Considerando que o uso de mais de uma técnica para coleta de dados permite que uma complemente e reforce a outra, foi escolhida também a coleta de dados para o estudo de usuários em um segundo questionário, que representa assim o instrumento de coleta final após os pré-testes realizados.

Segundo Cunha, Amaral e Dantas (2015) qualquer estudo que prime por certo padrão de qualidade não pode se descuidar do rigor científico. Assim também deve ser o estudo de usuários da informação, mesmo o mais simples e corriqueiro, cujo objetivo maior é o atendimento aos usuários objeto desta pesquisa, etapa importante quando se quer obter informação aprofundada.

Creswell (2010) orienta a estabelecer um protocolo para o registro dos dados coletados em uma pesquisa qualitativa, da seguinte forma:

Identifique as pessoas propositalmente selecionadas para o estudo. A ideia é ajudar o pesquisador a entender o problema e a questão da pesquisa. Isso não sugere necessariamente amostragem aleatória ou seleção de um grande número de participantes e deve incluir quatro aspectos: o cenário onde a pesquisa ocorre, os atores entrevistados, os eventos que acontecem enquanto os atores são entrevistados e todo o processo de eventos pelos quais participam os atores (CRESWELL, 2010, pag. 206).

Na hora de elaborar as questões do segundo questionário que consta no Apêndice D foram seguidas ainda as recomendações de Cunha, Amaral e Dantas (2015):

- Apresentar sintonia perfeita entre as perguntas e os objetivos da pesquisa;
- Abordando somente o que está relacionado com os objetivos do estudo;
- Assegurar que as respostas possam ser respondidas, evitando termos técnicos, principalmente porque o público da amostragem é de níveis de escolaridade diversificados;
- Garantir a melhor época para a coleta de dados. A participação do pesquisador no encontro brasileiro de usuários do Dosvox foi planejada exatamente porque o público se tornou representativo nacionalmente, com a participação de 180 pessoas com deficiência visual de 15 estados brasileiros;
- Evitar mais de uma pergunta em cada questão, porque esta prática envolve mais de uma avaliação, o que pode comprometer a análise dos dados coletados.

### 4.3. Variáveis estudadas

As variáveis finais foram divididas em quatro categorias: *dados demográficos*; *categorização das necessidades de informação* da PDV; *satisfação das necessidades informacionais* em relação ao uso do Dosvox ou qualquer artefato desenvolvido nele ou em outro subsistema como o Jogavox; *caracterização do uso* do Dosvox. Para a orientação das variáveis apresentadas, foram levadas em consideração as diretrizes constantes no WCAG 2.1 - *Web Content Accessibility Guidelines* (Diretrizes de acessibilidade para conteúdo web) (W3C, 2019).

Para a categoria de dados demográficos, foram aproveitadas as sete variáveis do primeiro questionário e adicionada mais uma variável, que foi a Unidade Federativa (UF) onde a pessoa respondente vive atualmente. Os quadros 3, 4, 5 e 6 foram criados com as variáveis e suas respectivas categorias, para auxiliar o leitor na compreensão e identificação dessas na metodologia, para a compreensão de como colaboram tanto na coleta como na análise dos dados.

Quadro 3 - Variáveis da categoria de dados demográficos

Variável	Descrição
Var. 1	Primeiro nome
Var. 2	Sexo
Var. 3	Idade
Var. 4	Faixa de renda familiar mensal (em salários mínimos)
Var. 5	Profissão
Var. 6	Nível de escolaridade (concluído)
Var. 7	Condição visual
Var. 8	Qual o estado (UF) onde vive atualmente

Fonte: Autor (2020)

Quadro 4 - Variável da categoria necessidades de informação da PDV

Variável	Descrição
Var. 9	Quando você tem necessidade de informação, quais os 3 maiores temas de seu interesse

Fonte: Autor (2020)

Quadro 5 - Variáveis da categoria caracterização do uso do Dosvox

Variável	Descrição
Var. 10	Por qual razão você faz (ou faria) uso do Dosvox / Jogavox. Que tipo de informação você procura quando o acessa? Escolha 3 respostas:

Fonte: Autor (2020)

Quadro 6 - Variáveis da categoria satisfação das necessidades informacionais em relação ao uso do Dosvox ou qualquer artefato desenvolvido nele ou em outro subsistema como o Jogavox

Variável	Descrição
Var. 11	Qual o grau de satisfação das suas expectativas quando usa um artefato desenvolvido

	no Dosvox /Jogavox
Var. 12	Liste 3 dificuldades (se houver) que você enfrenta ao usar o Dosvox /Jogavox para obter informação

Fonte: Autor (2020)

#### 4.4. Relação entre os objetivos e a variável no instrumento de coleta de dados final

Este item de capítulo foi elaborado para apresentar ao leitor um alinhamento entre os objetivos específicos e as questões apresentadas no instrumento de coleta de dados que é apresentado no Apêndice D, para que possa favorecer a análise dos dados. A tabela 3 apresenta esta relação.

Tabela 3 - Relação entre objetivos da pesquisa e a variável no instrumento de coleta de dados

Objetivos específicos	Variável no instrumento de coleta de dados final
i. Investigar as necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente <i>indoor</i>	10,11,12
ii. Desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido	3,4,5,6,7,9,10,11,12
iii. Validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente <i>indoor</i> desconhecido	9,10,11,12
iv. Propor um modelo de referência para a construção do artefato	3,4,5,6,7,9,10,11,12

Fonte: Autor (2020)

#### 4.5. Artefato desenvolvido no Dosvox

Foi desenvolvido o artefato utilizando o Jogavox na plataforma Dosvox, seguindo as orientações de Borges (2019), Pinheiro (2019) e NCE/UFRJ (2019c). A proposta deste desenvolvimento é que o artefato ajude a orientar uma pessoa, por meio de audiodescrição e desafios a conhecer mentalmente um ambiente *indoor*, um espaço físico com todas as suas entradas, saídas e obstáculos sem a necessidade de tê-lo conhecido presencialmente. É importante compreender que assim como é para qualquer outra pessoa conhecer ambientes pela primeira vez, também é um desafio diário para uma pessoa com deficiência visual.

O espaço definido no desenvolvimento do artefato foi o pavimento térreo da Biblioteca Central (BCE) da Universidade de Brasília (UnB), localizada no Distrito Federal. Esta biblioteca tem como missão realizar processos de gestão da informação necessária das atividades de ensino, pesquisa e extensão e delas resultantes, em uma perspectiva integrada, para a formação de cidadãos éticos e qualificados para o exercício profissional e empenhados na busca de soluções democráticas para questões nacionais e internacionais, por meio de atuação de excelência (BCE, 2019).



A BCE sempre tem procurado ampliar aos seus usuários as possibilidades de acesso aos serviços. Ao visitá-la é nítida a percepção de que seus funcionários têm trabalhado muito para atender as necessidades informacionais dos usuários. A biblioteca não possui ainda mapa tátil e descrição sonora dos seus espaços físicos, mas possui piso tátil em todo o pavimento térreo, bem como rampa de acesso emborrachada na entrada principal, que dá acesso ao pavimento.

Para a mobilidade em um espaço físico externo existem na web serviços gratuitos de pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite (BRASIL, 2020a). Ao longo dos últimos 50 anos, uma série de recursos eletrônicos de deslocamento foram desenvolvidos com o objetivo de melhorar a progressão diária da PDV, tanto nos interiores quanto em ambientes externos, mas, apesar dos esforços, estes sistemas são raramente utilizados (SANT'ANA, VANZIN e PALAZZO, 2018).

Segundo Abrahão *et al.* (2009) qualquer trabalho humano exige da pessoa uma série de operações mentais, incluindo a captura voluntária (ou não) de informações no ambiente, a sua interpretação, segundo os seus conhecimentos e habilidades do processo decisório do que fazer, ou não fazer, naquela ocasião específica. Estes pesquisadores defendem que qualquer processo depende das condições do quanto o espaço de trabalho facilita a apreensão das informações ou a busca por novos dados. Sobre o tratamento da informação em cada indivíduo afirmam:

O sistema sensorial é a porta de entrada da informação para o sistema nervoso central, no qual se efetuam as operações de tratamento da informação e de memorização, e a partir do qual são geradas ordens de comando aos músculos, por exemplo: falar, realizar um gesto, movimentar os olhos, acionar um dispositivo, entre outros[...] os estímulos que excitam um dos sentidos como, por exemplo, a audição, podem evocar um conjunto de representações mentais que influenciam a relação entre a pessoa e o ambiente (ABRAHÃO *et al.*, 2009, p. 61 ).

Sem realizar um aprofundamento na questão cognitiva, é adequado falar do conceito da representação da ação. Esta é uma estrutura cognitiva, que pode ser um modelo mental, um mapa mental, uma imagem ou mesmo um esquema, cuja função é permitir que a pessoa possa compreender a situação na qual se encontra e recuperar seus conhecimentos para agir. Sobre esse tema deve ser considerado:

Imagine que você queira explicar a um conhecido como ele deve fazer para chegar à sua casa. Para isso você vai evocar um mapa mental, imaginar um caminho que tenha pontos de referência para ele se localizar: uma igreja ou uma lanchonete. Vai dizer a ele também qual é o melhor horário para evitar trânsito intenso. Talvez até indicar onde ele não deva ir, ou o caminho a evitar. Para evocar esse mapa mental, você precisou se

lembrar de informações sobre as vias de acesso, de incidentes que ocorreram quando você fazia o percurso ou de incidentes que outras pessoas sofreram. Talvez tenha que pensar qual é a melhor maneira de indicar o caminho para o colega: as referências podem ser diferentes dependendo do conhecimento que ele tem da cidade. Esse conjunto de conhecimentos que você evocou é uma forma de representação (ABRAHÃO *et al.*, 2009, p. 77).

O artefato construído nesta pesquisa foi denominado de ‘*Visita virtual à Biblioteca*’ e desenvolvido a partir do mês de junho de 2019. Após “caminhar” mentalmente por todos os espaços físicos do pavimento térreo da biblioteca acessando todas as funcionalidades do Artefato, a pessoa tem uma “visão” de como é o mapa físico deste ambiente, posto que a ferramenta narra como chegar a cada um dos pontos apresentados acima.

Ao desejar visitar um local desconhecido, uma pessoa hoje tem às mãos o recurso de acessar a internet e consultar um aplicativo gratuito como o Ebsltech (2020) que permite determinar a sua localização e visualizar a construção ao seu redor ou em qualquer ponto em todo o mundo, também com estado do tráfego e mapas atualizados, mapa ao vivo e vista da rua. Também está disponível o aplicativo Street View do Google Maps, que é um aplicativo colaborativo para representação virtual do ambiente composto de imagens panorâmicas, permitindo às pessoas a possibilidade de explorar o mundo virtualmente (GOOGLE MAPS, 2020).

A partir dessa consulta se entende que a pessoa adquire um entendimento de como é o lugar e quais as barreiras e dificuldades que existem no seu caminho. Uma pessoa com deficiência visual ou não, não tem às mãos um recurso pago ou gratuito para conhecer da mesma forma um espaço físico *indoor* e poder caminhar nele conhecendo todas as entradas, saídas e obstáculos. Todo o processo de construção do artefato é descrito no Apêndice H, que apresenta a versão inicial do modelo de referência criado. Após todos os refinamentos executados em atenção aos relatos de experiência apresentados, foi gerada a última versão do modelo de referência, que é apresentado no Apêndice I.

#### **4.6. Relato de pré-teste do artefato no Dosvox por pessoa com deficiência visual**

Para o artefato desenvolvido dentro do Dosvox e Jogavox e de posse dos resultados dos dois pré-testes realizados sobre o primeiro questionário, foi criado o instrumento de coleta final.

Inicialmente o pesquisador submeteu este instrumento ao senhor Marcelo Luís Pimentel Pinheiro, funcionário concursado do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, localizado na cidade de Brasília (DF). Marcelo foi o então aluno com deficiência visual que despertou no Professor José Antônio dos Santos Borges e toda a equipe do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ a necessidade de desenvolver ferramentas, meios para que um aluno com deficiência visual pudesse assistir como os demais as aulas do curso de computação gráfica, linguagem de programação e sistemas de informação quando este foi aluno na UFRJ. Por ser programador desde que ingressou na universidade, Marcelo também ajudou a desenvolver o Dosvox e foi condecorado com o prêmio nacional XIV Prêmio Jovem Cientista já no seu 1º ano no grupo de pesquisa (FAPESP, 1997).

Foi apresentado à ele a versão inicial do artefato desenvolvido no Jogavox para orientar a localização e mobilidade no primeiro pavimento da BCE. A coleta do relato de uso do artefato como uma atividade pré-teste foi realizada por meio de gravador pessoal, os áudios foram transcritos e estão armazenados em computador pessoal do autor e ficarão disponíveis para consulta durante cinco anos. É importante ressaltar que o Marcelo já era conhecedor da biblioteca e após “caminhar” por todas as opções do artefato desenvolvido, apresentou algumas considerações, que foram:

- Aconselhou a chamar o artefato desenvolvido de “Visita virtual à biblioteca” pois até este momento ainda estava sem um nome e aproveitou a ocasião para sugerir em tom de brincadeira que o artefato poderia ser batizado com o nome de Visitavox. Marcelo declarou que os usuários de Dosvox no Brasil talvez sejam de 5 a 10 mil pessoas, sendo que 5 mil seriam usuários diários e 10 mil seriam esporádicos;

- Defendeu a ideia de que o artefato desenvolvido não precisa de audiodescrição, posto que o próprio instrumento já faz quando descreve a metragem a ser caminhada, quais as opções de entradas e saídas, qual a distância de um ponto a outro, quais os obstáculos;

- Declarou que possa ser interessante que o artefato desenvolvido indique a presença de objetos que sirvam de obstrução à caminhada ou ainda que possam ser objetos aos quais a PDV deseja ter acesso, como acontece com lixeiras, caixa eletrônico, extintor de incêndio, entre outros. Por exemplo, a PDV pode estar com um lixo à mão e precisa saber onde estão as lixeiras para descartar este lixo ou ainda outra necessidade, como precisar fazer uma operação em caixa eletrônica;

➤ Defendeu que a criação de um modelo de referência para orientar a criação de artefato que satisfaça essas demandas informacionais da PDV utilizando o Jogavox ou outra ferramenta de software não existe no mundo, por isso justificando ser uma pesquisa autêntica para a defesa de tese de doutorado;

➤ Declarou que há limitação da tecnologia utilizada, ressaltando, porém não ser o foco da presente pesquisa. Isto porque a tecnologia pode evoluir, poderão ser desenvolvidos após a pesquisa pronta instrumentos iguais a esse para equipamentos portáteis como aparelho celular ou tablete. A criação do modelo como sendo um modelo de referência se justifica porque orienta o desenvolvimento de artefatos semelhantes que atenda as mesmas demandas informacionais em locais absolutamente distantes, sem mesmo a pessoa precisar estar presente. O modelo é a novidade, é a contribuição acadêmica a ser disponibilizada para a humanidade.

O capítulo 5 apresenta como foi realizada a coleta de dados e qual foi o instrumento utilizado para esta atividade.

## 5. COLETA DE DADOS COM INSTRUMENTO DE COLETA FINAL

Nesse capítulo é descrito como foi executada a coleta de dados com o instrumento de coleta final (item 4.2 e o Apêndice D) tendo em conta a migração do objetivo da pesquisa, as variáveis estudadas (item 4.3) e a relação entre os objetivos e o número de questão do instrumento de coleta de dados final (item 4.4).

Por combinar perguntas abertas e fechadas foi utilizado o questionário que se encontra no apêndice D, com perfil semiestruturado. Ele foi impresso, as abordagens foram individuais, uma pasta com os questionários respondidos encontra-se em poder do pesquisador e ficarão arquivados por cinco anos. A partir da tabulação dos dados utilizando a planilha Excel da Microsoft foram gerados gráficos que orientaram a interpretação dos resultados.

O Encontro brasileiro de usuários do Dosvox foi realizado em sua XXII edição nos dias 12 a 15 de setembro de 2019 na cidade de Curitiba – PR (NCE/UFRJ, 2019b). Seu propósito em cada edição é disseminar as novidades tecnológicas, compartilhar experiências por todos os usuários, reunir as entidades interessadas na questão da deficiência visual e propor soluções e políticas públicas para alterar o desenvolvimento social e educacional no Brasil. Além da importância em tudo que é tratado neste evento, ele se tornou uma oportunidade das pessoas com deficiência visual de todo o país se reunirem em um grande encontro social.

O autor participou deste encontro e nele aplicou o segundo questionário. É importante levar em consideração que neste evento estiveram presentes pessoas com deficiência visual que têm ou tiveram acesso a um computador e fazem ou já fizeram uso do Dosvox. Apesar da pesquisa ter como objetivo propor uma solução para toda PDV, o questionário foi aplicado apenas à pessoas que estavam neste evento, constituindo assim em uma parcela da população objeto. Para a parcela desta população que não tem ou não teve ainda acesso ao Dosvox, se alguém desejar fazer uso do artefato resultado final da pesquisa terá que ter acesso a um computador com esse sistema computacional.

Dois meses antes de o evento acontecer o autor foi cadastrado em um grupo de aplicativo de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones, cujos membros eram as pessoas que se inscreveram no evento. De posse destas mensagens descompromissadas trocadas entre todos os componentes do grupo, o autor pôde fazer

uma interpretação pessoal de como seria a participação dos inscritos no evento, sendo a maioria PDV.

Com uma média de 40 mensagens por dia foi impossível ouvir todas as 2.400 mensagens calculadas em média. Muitos dos componentes deste grupo já se conheciam dos eventos anteriores e nem todos gravaram mensagens, mas a participação neste grupo de rede social foi muito intensa. A análise dessas mensagens bem como a troca de mensagens com o grupo foi de grande importância para explicar a participação do autor no evento e estreitar os laços de relacionamento com todos os participantes. Desta forma foi facilitada a aproximação pessoal para apresentação do questionário, posto que a pessoa abordada já tivesse ouvido sobre a pesquisa e conhecia o autor.

A participação ativa do autor desempenhando a função de voluntário foi essencial para uma aproximação com o máximo possível das 180 pessoas com deficiência visual presentes. Por ser uma das poucas pessoas videntes presentes no evento, o contato pessoal na hora da instalação de equipamentos de som, na condução dos participantes à mesa, nas orientações e apoio durante as refeições, ajudou a estreitar o relacionamento com os participantes.

Antes de efetuar a coleta de dados utilizando o segundo questionário, o autor conversou durante o evento com quatro PDV, que apresentaram seu depoimento livre em conversa informal, sem formato estruturado. O autor considerou importante apresentar estes quatro relatos porque, em uma pesquisa como esta nenhum detalhe pode ser deixado de lado. As questões não estruturadas não podem ser desprezadas por trazerem uma aproximação à análise pragmática da linguagem, com intenção de oferecer mais uma alternativa à prática de pesquisa acadêmica (MATTOS, 2005).

Estas conversas versaram sobre a pesquisa em andamento e os relatos a seguir abordaram as opiniões pessoais sobre o tema pesquisado. A observação do autor em cada fala de uma PDV, cada opinião verbalizada, ajudaram-no a desenvolver o produto final desta pesquisa.

A pessoa que apresentou o primeiro relato declarou que para facilitar o entendimento do espaço físico por onde ela deva se locomover prefere que haja diferença entre pisos, exemplificando que é melhor que a calçada seja de um nível e seu piso seja diferente do nível da rua, para que ela possa distinguir esta diferença e inferir que está em outro piso. Desta forma se prepara para empreender maior ou menor força na pisada, esticar ou recolher a perna. Declarou que possuir informação da distância em metros é

primordial pois cada pessoa já conhece a relação das variáveis externas com a sua realidade e entende qual força de trabalho deverá empreender para executar determinada tarefa.

O segundo relato aconteceu no mesmo evento e tratou também sobre disponibilização da informação. Declarou que o que falta para a PDV é informação. Ela comparou com outros tipos de deficiência, exemplificando sobre uma pessoa cadeirante. Esta precisa da cadeira para se locomover, mas sabe onde pode ou não pode ir, já uma PDV não sabe e tem necessidade de saber. Afirmou que falta no mercados dispositivos tecnológicos que informem sobre localização, móveis, descrição de obstáculos, entradas e saídas nos ambientes fechados, diferentemente do que já tem disponibilizado nos ambientes externos.

No mesmo depoimento disse também que falta à pessoa ser aceita, primeiramente pela família, pelo seu meio social. As crianças que nascem de família onde não tem nenhuma PDV demoram em identificar a deficiência, demoram em aceitar e depois que aceitam, demoram em tomar atitudes que facilitem a vida dessas pessoas como, por exemplo, disponibilizar informação para facilitar a sua caminhada, disponibilizar informação para evitar tropeços, choques, pancadas. Identificar seus direitos e suas possibilidades se torna difícil, uma tarefa morosa. O que é fácil perceber é que as pessoas querem autonomia, para falar, para escolher, para se locomover.

O terceiro relato também aconteceu no evento em Curitiba. A PDV declarou que cada pessoa com deficiência visual tem certa dificuldade, afirmando que ela tem dificuldades com determinadas tarefas, porém em algumas outras coisas ela desempenha muito bem. Ela exemplificou que às vezes em um casal de PDV uma tem uma habilidade que a outra não tem, o que os faz complementares. Interpretar isto como resultante da deficiência é puro desconhecimento. Um exemplo é o equilíbrio, nem todas se equilibram da mesma forma em um ambiente físico. Uns aprenderam a se locomover apenas com o vento e o deslocamento do ar, outros não. Outra dificuldade é entender os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste, Oeste) bem como os pontos colaterais (Nordeste, Sudeste, Sudoeste, Noroeste). Qualquer orientação na tentativa de ajudar, porém utilizando estes pontos é falta de conhecimento do universo da PDV. Uma pessoa cega entende o comando de direita/esquerda, frente/atrás, mas não entende norte/sul/leste/oeste.

Sobre este depoimento não podemos deixar de comparar com a análise feita por Araújo (2012) sobre a abordagem interacionista, quando afirma que estudar os usuários

da informação e seu comportamento informacional é, ao mesmo tempo, ver que o usuário é determinado pelo social mas também como não é totalmente alheio a ele; ver que o significado da informação está lá [...] mas também é recriado pelo usuário; e assim sucessivamente.

No quarto relato a pessoa declarou que existe um jogo eletrônico para PDV que é um simulador de voo, chamado de Aerofly e que o interessante desse simulador é o comportamento dos mapas e o som que emite. Baseado em som binaural (som captado pelos dois ouvidos) a PDV depois de um certo treinamento entende que a pista de pouso está próxima à água ou a uma floresta baseada nos sons que são emitidos e ela entende como se fosse um desenho em 3D (visão tridimensional). A pessoa praticante internaliza mentalmente o espaço físico no qual o avião está pousando ou decolando. Na realidade ela imagina um mapa em sua mente, como uma pessoa vidente vê um mapa e daí consegue internalizar como se fosse uma maquete mental.

Finalizada a apresentação dos quatro relatos será descrito a partir deste momento como se realizou a aplicação do questionário. Do total de 48 (quarenta e oito) respondentes duas pessoas estavam acompanhadas de um responsável vidente. Ao ser lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que consta do Apêndice E foi solicitado que essas pessoas acompanhassem a leitura à medida que o pesquisador lia o termo e somente depois da leitura é que o documento era assinado, consentindo a execução das perguntas.

Em um desses casos o respondente era menor de idade e a sua responsável foi quem assinou o documento. A maioria das assinaturas foi composta por rubrica, pela dificuldade que uma PDV tem para assinar em papel. Muitos utilizaram a régua de inclusão para servir de guia para sua assinatura. A régua de inclusão é um instrumento multidisciplinar e fornece auxílio aos educadores no processo de ensino e alfabetização para pessoas com ou sem deficiência visual. O produto possui seis funções distintas integradas no mesmo instrumento: guia de escrita, gabarito de formas geométricas, marcador de páginas, transferidor de graus, régua com marcações táteis e ainda furações para sistema de referência (MAFRA *et al.*, 2012). Algumas das régua usadas eram de metal, outras foram construídas artesanalmente em papelão ou papel cartão.

Por ter sido um encontro nacional de usuários do Dosvox, todos os respondentes em algum momento de suas vidas têm ou tiveram acesso a um computador com esse sistema instalado.



Para esta pesquisa não foi encontrada informação sobre a renda *per capita* de todas as pessoas com deficiência visual, mas é de conhecimento que muitas das causas da cegueira estão diretamente relacionadas com a pobreza, incluindo a fome, má nutrição e acesso limitado à saúde, educação, água e serviços sanitários. Estes problemas são ainda mais agudos nas regiões menos desenvolvidas economicamente, que reúnem mais de 90% das pessoas com problemas visuais no mundo (CBO, 2020).

No contexto brasileiro muitas não têm condições financeiras de participar do evento onde foi realizada a coleta de dados. O evento não foi gratuito e aconteceu em um hotel no centro da Cidade de Curitiba – PR. Isto aponta que houve gastos para todos os participantes, tais como gastos de transporte, de hospedagem, taxa de inscrição no evento e gastos com alimentação.

Esta percepção da realidade econômica brasileira é essencial para compreender que os dados apresentados nesta pesquisa não representam o mundo nem a totalidade brasileira, nem nenhum estado brasileiro especificamente, mas sim um recorte de uma população representada por aquelas que participaram do evento (BORGES, 2019).

Dentro do contexto nacional esta pesquisa não pode ser desconsiderada, posto que ainda hoje o Dosvox é muito utilizado, principalmente nas cidades do interior do país, devido à escassez de acesso a recursos tecnológicos. Por esta característica o Dosvox apresenta uma capilaridade grande no país (BORGES, 2019). As conclusões do trabalho apresentado nesta tese podem se adequar perfeitamente a PDV habitantes de cidades que possuem pouco ou nenhum recurso desenvolvido para elas.

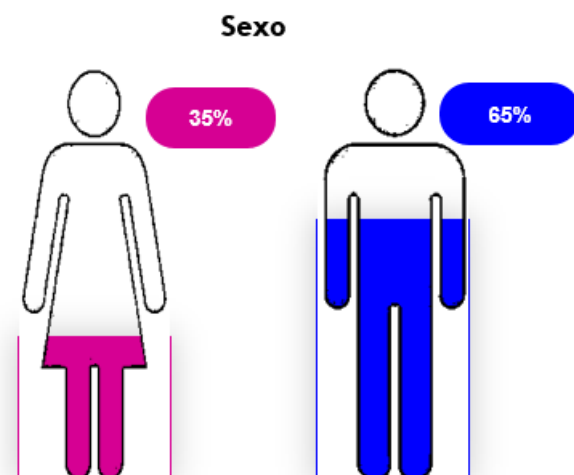
### **5.1. Necessidades informacionais da pessoa com deficiência visual**

A investigação sobre as necessidades informacionais da PDV bem como a investigação sobre seu acesso a um ambiente *indoor* aconteceu a partir da coleta dos dados utilizando o questionário como instrumento de coleta final, comentado no item 4.2 e disponibilizado para consulta no Apêndice D. As variáveis estudadas estão listadas nos quadros 3, 4, 5 e 6 deste texto e a relação entre objetivos da pesquisa e a variável no instrumento de coleta de dados estão listadas na tabela 3. A análise dos dados é apresentada no capítulo 6.

Os dados brutos, aqueles antes de serem organizados, permitiram a geração dos gráficos a seguir e estão disponibilizados no Apêndice J.

O gráfico 1 apresenta a distribuição por sexo.

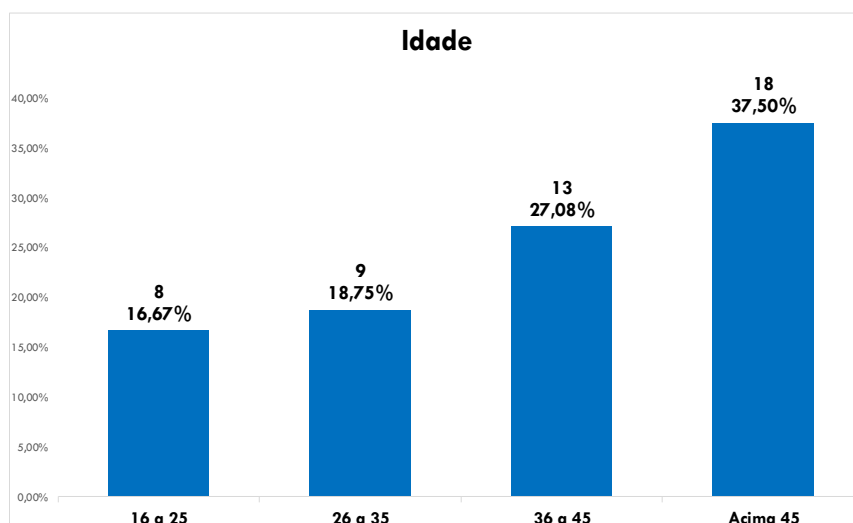
Gráfico 1 - Distribuição por sexo



Fonte: Autor (2020)

No quesito idade o gráfico 2 apresenta os indicadores.

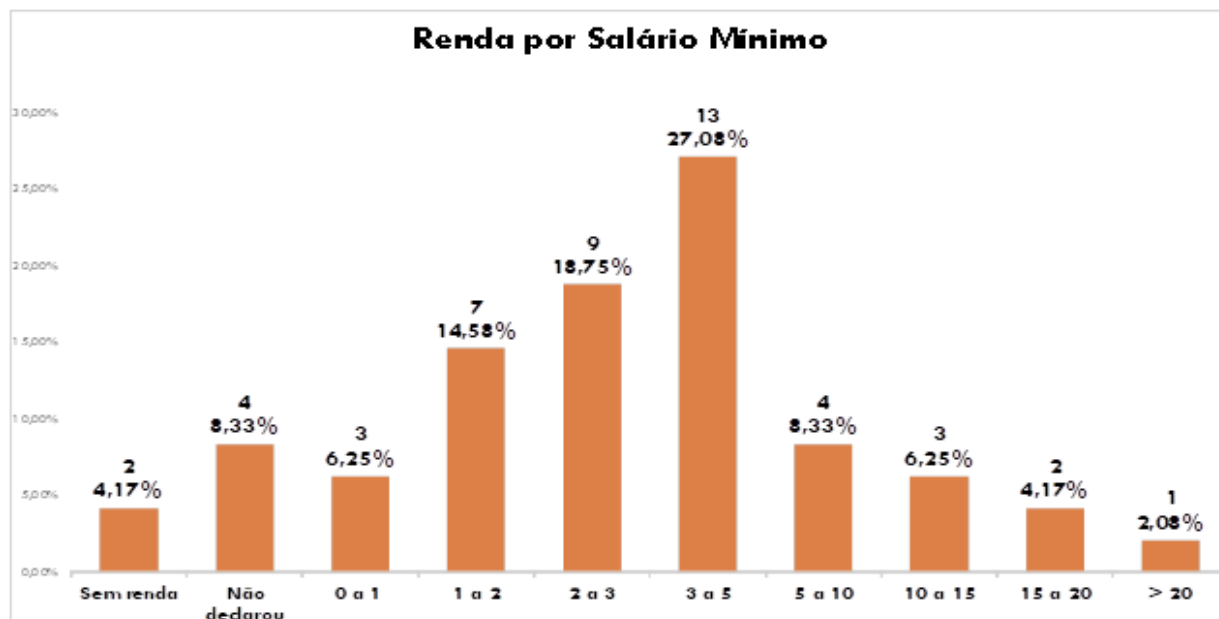
Gráfico 2 - Distribuição por idade



Fonte: Autor (2020)

Na questão da renda o gráfico 3 apresenta as faixas de renda, a quantidade e o percentual respectivo de cada faixa em relação ao total.

Gráfico 3 - Distribuição por renda



Fonte: Autor (2020)

A tabela 4 traz a distribuição por profissões apresentadas pelas pessoas respondentes.

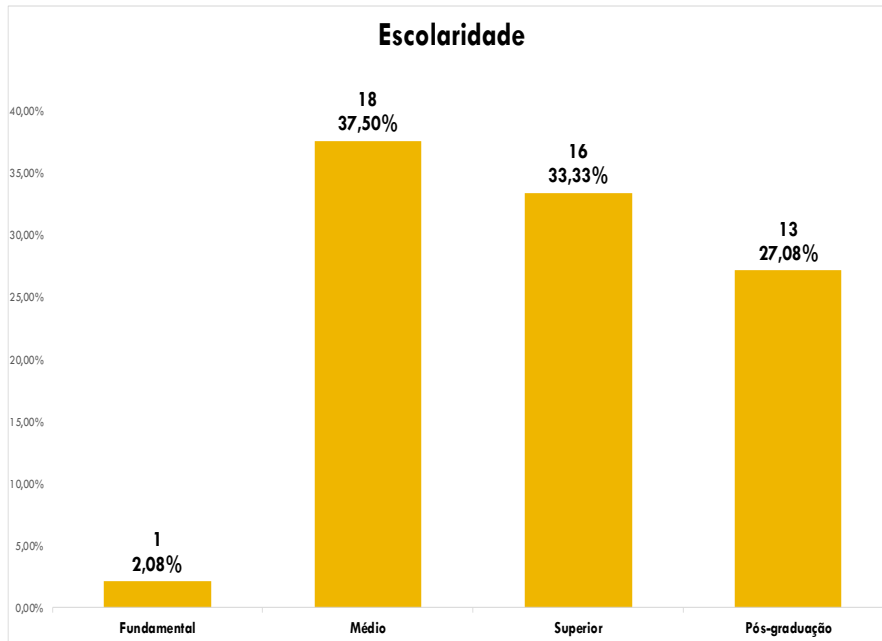
Tabela 4 - Distribuição por profissão

Profissão	Quantidade	Percentual
Aposentados	3	6,25 %
Autônomos	1	2,08%
Bancário	1	2,08%
Profissionais da Educação	13	27,08%
Profissionais da Saúde	12	25,00%
Profissionais de Administração	2	4,17%
Profissionais de Comunicação	5	10,42%
Profissionais de TI	3	6,25%
Religiosos(as)	1	2,08%
Servidor Público	5	10,42%
Profissionais da Área Jurídica	1	2,08 %
Não declarado	1	2,08 %
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2020)

O gráfico 4 apresenta as faixas de escolaridade dos respondentes.

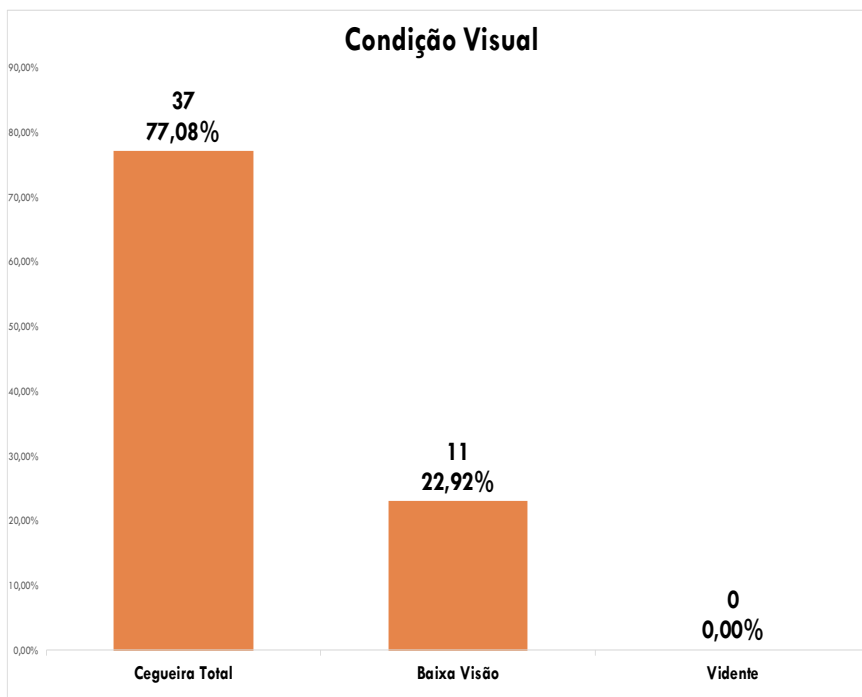
Gráfico 4 - Distribuição por escolaridade



Fonte: Autor (2020)

O gráfico 5 apresenta a condição visual dos respondentes.

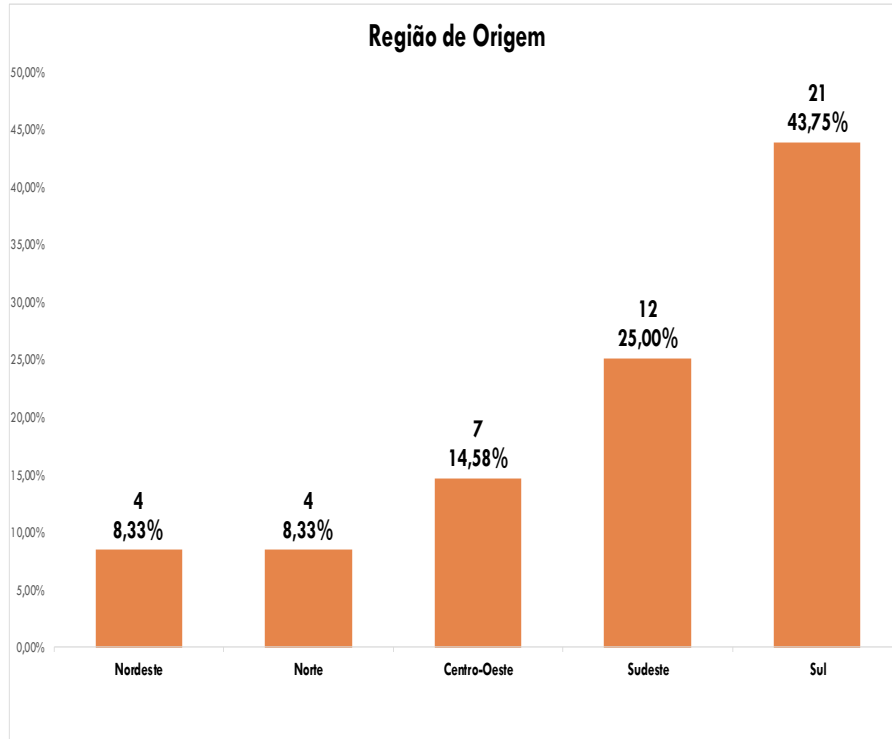
Gráfico 5 - Distribuição por condição visual



Fonte: Autor (2020)

O gráfico 6 apresenta a distribuição por região geográfica de moradia dos respondentes.

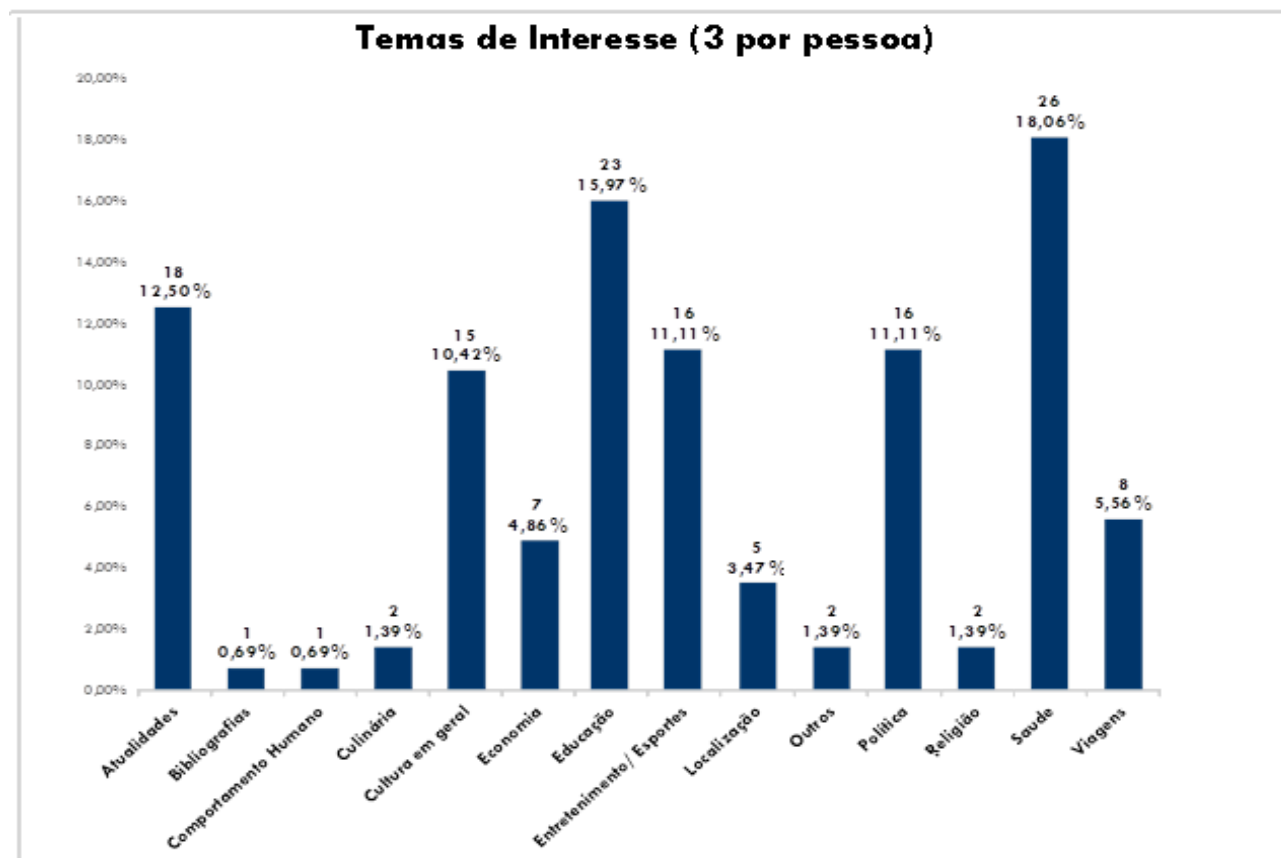
Gráfico 6 - Distribuição por região geográfica



Fonte: Autor (2020)

Na categorização das necessidades de informação da PDV, o gráfico 7 apresenta a resposta ao item 9 do questionário que é “*quando você tem necessidade de informação, quais os 3 maiores temas de seu interesse?*”. Considerando que foram 48 pessoas que responderam ao questionário, foi possível apresentar um total de 144 respostas.

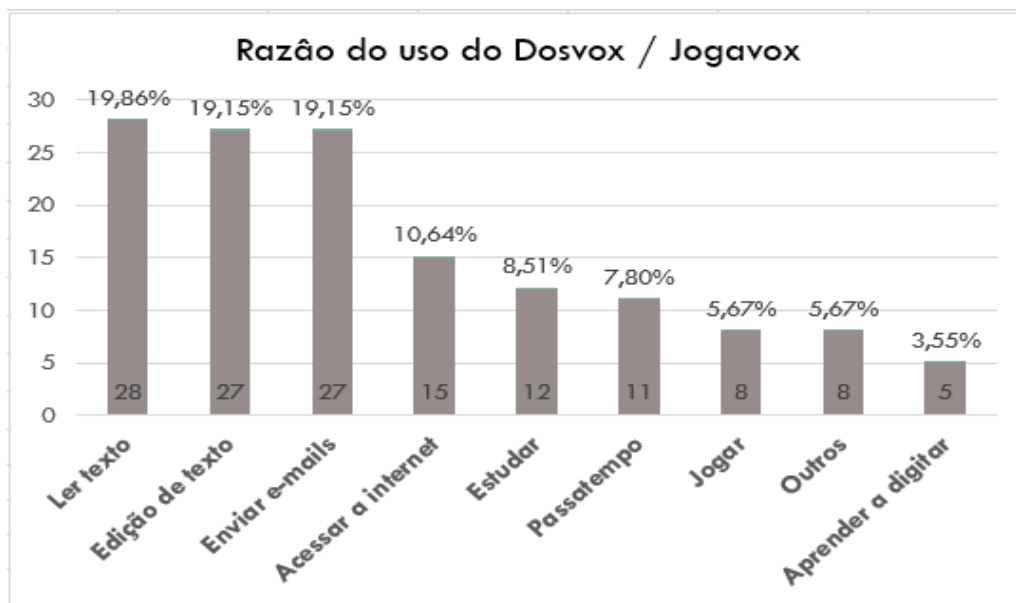
Gráfico 7 - Distribuição por temas de interesse



Fonte: Autor (2020)

Na análise da categorização do uso do Dosvox, o gráfico 8 apresenta indicadores provenientes das respostas ao item 10 do questionário, que aborda a caracterização do uso do Dosvox / Jogavox ao perguntar: “Por qual razão você faz uso do Dosvox / Jogavox. Que tipo de informação você procura quando o acessa? Escolha 3 respostas”.

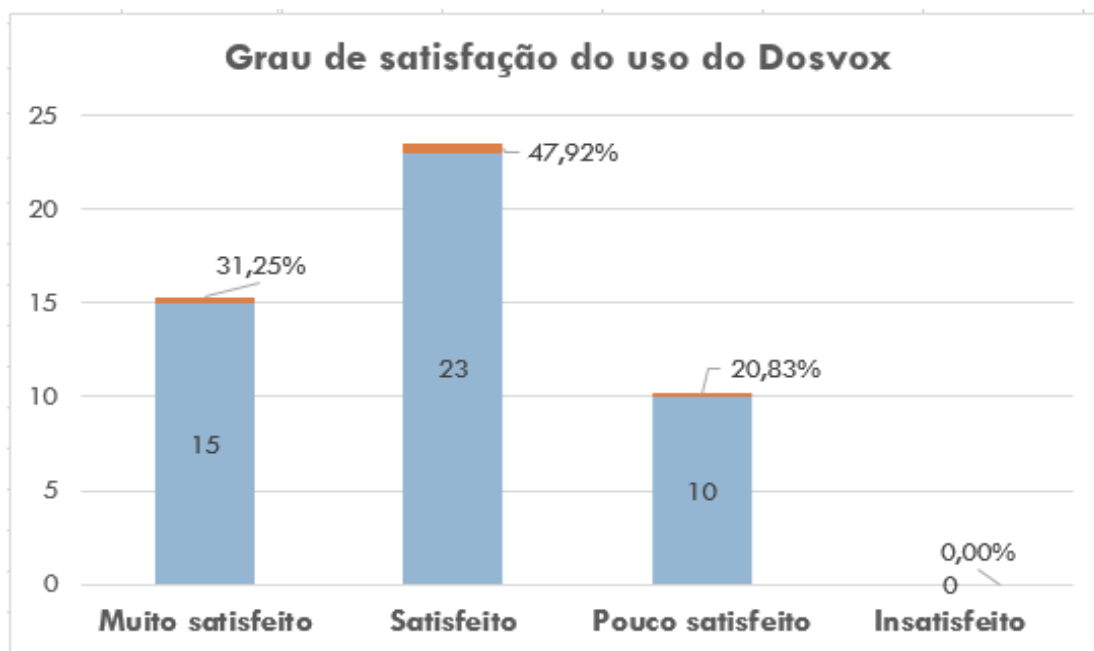
Gráfico 8 - Razão do uso do Dosvox/Jogavox



Fonte: Autor (2020)

Na análise da categorização da satisfação das necessidades informacionais, o gráfico 9 traz a abordagem da caracterização da satisfação das necessidades informacionais, composto no item 11 do questionário. Este item pergunta “Qual o grau de satisfação das suas expectativas quando usa um artefato desenvolvido no Dosvox/Jogavox”.

Gráfico 9 - Categorização da satisfação das necessidades informacionais



Fonte: Autor (2019)

Como a pergunta do item 12 do questionário foi aberta as respostas foram gravadas com gravador pessoal, os áudios estão armazenados em computador pessoal do autor e ficarão disponíveis para consulta durante cinco anos.

A pergunta foi “*Liste 3 dificuldades (se houver) que você enfrenta ao usar o Dosvox/Jogavox para obter informação*”, também com a opção de não responder se houve alguma dificuldade, bastando marcar a opção ‘não se aplica’.

Atendendo à recomendação da resolução do Conselho Nacional de Saúde 466, que criou as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, que diz que não devem ser identificados os respondentes quando a resposta também for gravada em áudio (BRASIL, 2012), foram transcritas a seguir as respostas sem portanto identificar os respondentes.

Das 48 pessoas que responderam 22 marcaram a opção ‘não se aplica’. As outras 26 pessoas apresentaram os depoimentos que são transcritos a seguir. Não foi possível agrupar esses depoimentos por características, posto que fossem respostas livres sem um perfil pré-definido:

1. Neste depoimento a pessoa pediu para não gravar, mas sim escrever na folha de respostas. Sua resposta foi: “Existem opções que não funcionam. Fala que é falta de atualização, mas essa é a versão mais recente.” (Respondente E01)
2. A primeira dificuldade é que existe alguma formatação em PDF que não lê o texto. A segunda eu acho que é a localização mesmo. De acordo com a tua pesquisa realmente a gente ainda precisa ter uma localização do ambiente fechado, né? A terceira é ele realmente se aproximar mais do Windows, ele está ainda um pouco limitado e precisamos adequar para que ele possa se aproximar do Windows. (Respondente E02)
3. As dificuldades que eu encontro no Dosvox é, tá mais relacionado à questão de você não poder ter acesso à área de trabalho, como fazem os leitores de tela, né? essa é uma dificuldade que eu encontro, que eu acho que isso seria muito importante. E também existe a dificuldade, para mim isso é uma dificuldade digamos quando você vai acessar um pendrive, você tem que trilhar todo um atalho para você acessar o pendrive, diferente de você colocar no Windows com leitor de telas e ele já abre o pendrive automaticamente. Pra mim essas são as duas principais dificuldades. (Respondente E03)



4. Então as dificuldades é porque, o Dosvox eu não tenho tanto acesso, não tem adaptação como os outros leitores, por exemplo o JAWS, o NVDA, então por isso que eu tenho dificuldades nesta questão aí. (Respondente E04)
5. Uma das maiores dificuldades no uso do Dosvox é com relação ao acesso a certos sites. É que ainda tá sendo feito melhorias, estão sempre fazendo ajustes no sistema de navegação, mas um dos problemas que ele tem maior é a questão de acessar certos sites. (Respondente E05)
6. Uma das dificuldades que eu encontrei, no caso, foi no primeiro download que a gente está sempre dependendo de outra pessoa para fazer a instalação. (Respondente E06)
7. Eu não consigo fazer o texto, sempre sai as perguntas erradas, eu tento apagar e não consigo é manusear de novo, o texto né, aí eu peço ajuda pra quem enxerga. (Respondente E07)
8. Uma das grandes dificuldades, é que o Dosvox não dialoga com a interface das linhas Braille, uma segunda dificuldade é que o Dosvox, ele é muito prolixo, ele envolve muitas rotinas para você chegar a um resultado. (Respondente E08)
9. Vox news, tem também o Twitter Vox, que eu não consigo de jeito nenhum. (Respondente E09)
10. Minha maior dificuldade é em digitar, porque eu perdi muito da motricidade da mão. (Respondente E10)
11. A maior dificuldade do Dosvox eu creio que é a navegação. Você navegar em sites, eu acho que é isso aí, igual até ontem foi dito aqui no encontro, que o navegador deles infelizmente não se atualizou muito o Webvox, e eu gosto do Webvox e aí eu encontro muita dificuldade. Mas assim, fora isso eu não tenho nada a reclamar, tudo que eu preciso do Dosvox, do próprio Dosvox ele me oferece, tudo que eu preciso dele. (Respondente E11)
12. A primeira dificuldade é no tocante a acessar Web sites, né? Por exemplo algumas páginas do Javascript ou de tecnologias nesse sentido, coisas que o Webvox ainda não tem suporte para atender, por exemplo, fórum de discussão, muitas vezes eles não levam os comentários porque pede Javascript. O Webvox não possui essa tecnologia por enquanto. (Respondente E12)
13. A voz poderia ser bem menos mecânica, poderia ser um pouco mais real. (Respondente E13)

14. Atualmente a gente acessa vários sites para acessar várias informações e o Dosvox, ele não atende nessa nossa necessidade. Então é preciso usar outros navegadores, porque chega em certas opções o Dosvox, ele não vai, ele se limita a isso. Infelizmente ele está muito, ineficiente, essa é a palavra nessa parte, então essa é a minha crítica. (Respondente E14)
15. A minha primeira dificuldade é em relação à internet, acessar o site, é um pouco limitado por conta da questão visual dos sites, mas eu tenho dificuldades porque eu acabo encontrando pessoas que falam: “ah faz isso aqui pra mim que é mais rápido”, aí eu vou deixando pra lá. E agora com a história do smartphone é mais fácil, aí eu acabei não me debruçando nisto, porque me irrita, é uma questão minha de falar, ele repete, aí eu .... ah faz assim que é mais rápido porque eu estou com pressa, eu tenho que ler isso para fazer um relatório ou pra preparar uma aula, então é mais isso, não é o programa em si não. (Respondente E15)
16. Tenho dificuldade no Cartavox, só isso. (Respondente E16)
17. Dificuldade em alguma configuração do Dosvox. (Respondente E17)
18. Dificuldade em navegar na internet, na Webvox. Em relação ao Cartavox ele sempre trava a senha da gente, né? Não sei porque que sempre trava a senha, principalmente no Windows 10, usando o Windows 10. (Respondente E18)
19. As três dificuldades são do Webvox né, a questão dos formulários, a questão da navegação e principalmente sites que tem muito a questão do HTML 5. A questão dos e-mails que, os protocolos mudam e as vezes o Dosvox não consegue acompanhar e eu acho que o Dosvox precisava ter também a questão de trabalhar com sites móveis, aqueles site mobile. (Respondente E19)
20. Então, tem um jogo chamado Aerofly, ele é um jogo de aviação, só que o que é interessante dele, não é a aviação propriamente dita, mas os mapas dele, como se comportam, entende. Então o que que acontece, você coloca os fones no ouvido ou nas caixinhas de som, você vai se localizando pelas setinhas, entende, e ele vai te falando as coordenadas e você ainda sente aquele 3D, como se tivesse caminhando dentro dele. É fantástico porque daí você vai montando todo aquele mapa na tua mente, então por exemplo, você vai decolar do aeroporto do Galeão, certo? Aí quando você tá chegando na pista, você sai da pista se eu não me engano a pista 28, sei lá, agora não me recordo, você já cai em cima do oceano certo? Aí ele faz o lado direito, vamos supor que você está entre o oceano e a Ilha do Governador, aí no caso

o lado esquerdo vai fazendo o barulho do oceano entende? É tudo em 3D. Só que você tem que escutar lá, então que tal você agregar isso, além de você fazer a ideia inicial da gente se movimentar em jogo, você colocasse essa possibilidade em 3D, por que o que acontece? Aquela coisa fica na minha mente aí eu transporto isso para dentro de mim, que a gente até falou isso ontem na oficina para o Professor Antonio Borges, de internalizar isso dentro de você, dentro do cérebro. Se a gente conseguir fazer um negócio desse, fechou, entende? Vai ser até um negócio equivalente a um mapa, de maquete, que a gente precisa muito, como se fosse um mapa tátil, porque você vai estar dando as duas possibilidades para quem tem dificuldades para entender as coordenadas, enfim, acrescenta essas coisas de coordenadas aí, tá: tipo Sul, Leste, Oeste, tipo essas coisas. Coloca essas coisas que vai ficar bacana, da hora. (Respondente E20)

21. O Voxtube porque às vezes não acompanha a atualização do Youtube. O Webvox que poderia melhorar. (Respondente E21)
22. Eu gosto muito do Dosvox mas eu tenho alguma dificuldade na navegação, nos sites, no Webvox. No geral é isto, mas ele me atende muito bem, nestas questões aí é que eu tenho dificuldade, pra navegar. (Respondente E22)
23. Navegar em páginas, somente. (Respondente E23)
24. A dificuldade que eu tenho no Dosvox diz respeito ao uso do Webvox, porque ele acaba não me dando suporte necessário para muitas ferramentas que eu utilizo no meu dia-a-dia, de maneira que no meu trabalho eu tenho que fazer uso de leitores de tela, porque o Doxovx acaba não me dando esse suporte, para aplicações em Java, para a forma como as páginas são projetadas. Então o Dosvox não me dá esse suporte. (Respondente E24)
25. Eu acho que a voz de leitura é um pouco fraca, o acesso à internet é bastante fraco, que eu acho também. (Respondente E25)
26. A leitura com o Software Dosvox, com a voz dele, desde quando ele foi criado, às vezes dificulta para pessoas que tem problema de audição, eu às vezes tenho dificuldade de entender a dicção de voz do leitor de tela, do software Dosvox. E também outra dificuldade, quando a gente vai acessar os jogos, às vezes a gente tem que ir lá no menu, no F1, para ele dar as opções, e a outra dificuldade é o entendimento da entonação de voz do sintetizador, porque às vezes a gente precisa colocar uma outra voz SAP para que possamos entender. Eu ouvi em uma palestra a

pessoa dizer que tem uma entonação de voz boa, que faz todas as exportações, mas o meu ouvido talvez não aguçou [sic] isso. (Respondente E26).

## 5.2. Desenho do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva

Neste item é descrito como foi realizada a concepção, o desenho e a construção do protótipo utilizado na pesquisa. Após a investigação das necessidades informacionais apresentadas no item anterior, o conhecimento generalizado do Dosvox confirmado pelos gráficos e a pesquisa bibliográfica sobre desafios para acessar um ambiente *indoor*, foi compreendido pelo autor que conceber um artefato que pudesse orientar a PDV por meio de audiodescrição possa ser um instrumento de Tecnologia Assistiva que colabore com a inclusão social, permitindo mais autonomia e confiança no ir e vir. Esta tarefa deveria atender ao segundo objetivo proposto para esta tese, que foi *‘desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente indoor desconhecido’*.

Primeiro foi preciso escolher o ambiente. A premissa é que seja um local fechado, com circulação de pessoas e que seja um piso de um pavimento, como um andar de um prédio. A BCE foi escolhida por ter profunda relevância para o autor, posto que representa a casa da informação, o local onde os alunos da UnB e da comunidade frequentam para obter informação. Também por ser um ambiente de muita circulação, por ser uma instituição que sempre procura a inclusão social, que promove acessibilidade à informação para todos.

Qualquer lugar poderia ter sido escolhido, mas o carinho e o reconhecimento do autor para esta escolha se deram também como uma forma de agradecer por tanto esforço na atenção à PDV. A BCE possui a Biblioteca Digital e Sonora (BDS) que foi criada com o objetivo de atender a demanda de pessoas com deficiência visual, tanto da UnB quanto da comunidade em geral para proporcionar o acesso à cultura. Nela são disponibilizados materiais em formato sonoro (MP3) gravados com uso da voz humana e digital (HTML e PDF), adaptados para os programas leitores de tela (MALHEIROS, 2013).

Após horas observando o ir e vir das pessoas no primeiro pavimento, foi pensado em criar um artefato, como um jogo de localização com roteiro a ser cumprido pelo operador. Foi desenhado um fluxo para visualizar todo o percurso, com a premissa de que quando o operador começar ele deve estar em um ponto inicial, um ponto de partida. Este

fluxo é apresentado no modelo de referência que consta no Apêndice H. O autor demarcou em Metros, utilizando recursos próprios, todos os percursos a serem percorridos. Foram realizadas fotografias do início de cada percurso a ser percorrido.

Um cuidado inicial foi pensar em toda ação que o operador desenvolve, se desejar trilhar um determinado caminho nesse ambiente. Por exemplo, se para entrar é necessário subir uma escada, passar por uma catraca ou uma porta giratória, um portal de acesso, é necessário descrever essa caminhada.

Com a ideia fixa de que a pessoa está em um ponto e deseja ir para outro ponto, a descrição deveria dar as orientações de como ela deveria agir para realizar esse fluxo. O percurso foi escrito no próprio editor de textos do Jogavox mas poderia ter sido escrito no bloco de notas do computador e depois transferido. Considerando que deveria proporcionar uma interação com o operador, foi pensado que o próximo caminho deveria sempre depender de qual opção escolhesse, onde cada escolha em uma bifurcação levasse a uma outra bifurcação, até chegar ao ponto final do ambiente.

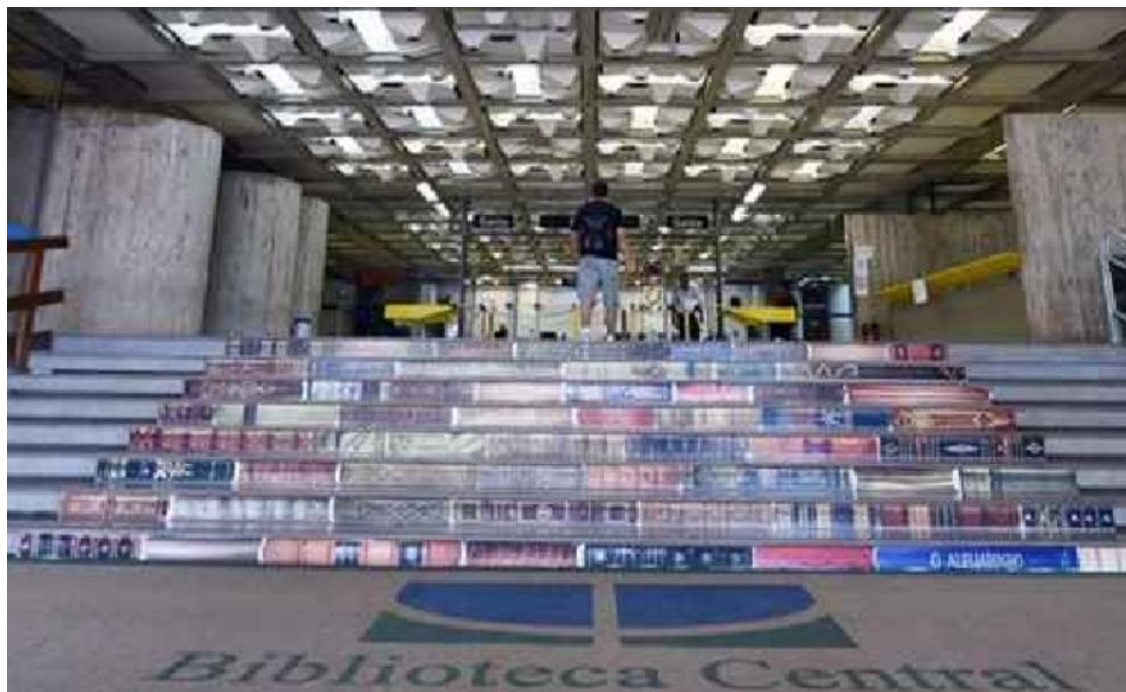
Assim como a caminhada em um ambiente para qualquer pessoa é um desafio, foi pensado em inserir ao final de cada fase uma frase comemorativa, de incentivo para a PDV entender que alcançou aquele ponto e que tem mais opções para continuar o seu percurso. Foram adicionados sobre o roteiro alguns itens de multimídia como sinais de alerta, campainhas para pontuar o fim de uma fase e o começo de outra fase e palmas ao final de cada etapa.

Com autorização por escrito da administração da biblioteca (APÊNDICE F) foram fotografados os acessos do pavimento térreo, para que as fotografias fossem utilizadas no desenvolvimento. A execução do artefato apresenta alguns desafios para o usuário caminhar mentalmente até determinados espaços físicos da biblioteca. Esses espaços são considerados fases do artefato, com o mesmo conceito das fases dos *games* e foram nomeados de '*Escada, Bifurcação, PisoDireita, Sala\_referência, Outras1, PisoEsquerda, Acervo, Outras2, Sair\_geral, Saida*'.

A figura 6 apresenta uma fotografia da entrada da biblioteca, que faz parte do artefato. Na figura é apresentada a escada de acesso à biblioteca, que possui 8 degraus. Em cada degrau está pintada a lombada de vários livros famosos, como os clássicos 'O antagonista' ou 'Cem anos de solidão'. No final do oitavo degrau se encontram três catracas de acesso à biblioteca. À esquerda da escada está uma rampa com piso

emborrachado. Foram realizadas fotografias de todas os locais do ambiente contemplados como fases do artefato.

Figura 6 - Entrada da Biblioteca Central da Universidade de Brasília



Fonte: Autor (2019)

### 5.3. Validação do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva

Neste item é descrito como foi realizada a validação do protótipo utilizado na pesquisa. Após a concepção, o desenho e a construção do protótipo chegou a hora de apresentá-lo a pessoas para que pudessem executá-lo e relatassem como foi a experiência de uso, isto para atender o terceiro objetivo proposto nesta tese, que foi *'validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente indoor desconhecido'*.

O objeto destes relatos foi refinar o artefato, caso fosse necessário, bem como melhorar a versão do modelo de referência para a construção dos próximos. A versão final de ambos os produtos disponibilizados nesta tese incorpora todas as considerações apresentadas nos relatos aqui apresentados.

Atendendo à recomendação da resolução do Conselho Nacional de Saúde 466, que criou as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, que diz que não devem ser identificados os depoentes quando a resposta

também for gravada em áudio (BRASIL, 2012), foram transcritas as respostas sem portanto identificar as pessoas:

Para convidar pessoas para participar das experiências relatadas a seguir, foi adotado o critério de escolha das mais variadas realidades. Como se pretende deixar o artefato o mais inclusivo possível, foram escolhidas pessoas com deficiência visual que conheciam a biblioteca, outras que não conheciam, pessoas videntes que trabalham na biblioteca e pessoas videntes que nunca pisaram neste espaço. Desta forma foi possível traçar um perfil do artefato bem como do modelo de referência. Para participar dessa experiência todos os depoentes assinaram o termo de consentimento de publicação de suas opiniões (APÊNDICE G).

Creswell (2010) afirma que a pesquisa qualitativa é emergente em vez de estritamente pré-configurada. Diversos aspectos surgem durante um estudo qualitativo. Em confirmação às suas observações as questões desta pesquisa mudaram e foram refinadas à medida que o autor descobria o que perguntar e para quem fazer as perguntas.

De posse de um computador pessoal com o protótipo e o Dosvox instalados o autor visitou cada um dos catorze respondentes, tornando o processo de coleta de dados agradável descobrindo seus melhores locais para entender o fenômeno central de interesse. Foi considerado ainda que

... a teoria ou padrão geral de entendimento surge à medida que ela começa com códigos iniciais, desenvolve-se em ternas mais amplos e resulta em uma teoria baseada na realidade ou na interpretação ampla. Esses aspectos de um modelo de pesquisa que se revela dificultam a pré-configuração estrita da pesquisa qualitativa na proposta ou nos estágios iniciais de pesquisa (CRESWELL, 2010, pag. 186).

Inicialmente foram convidadas três profissionais em Ciência da Informação, sendo que uma possui doutorado e duas possuem mestrado nesta área. Elas são videntes e foram escolhidas por serem funcionárias da Biblioteca Central da UnB, local escolhido para ser o objeto do artefato desenvolvido. Foi adotado este critério de escolha porque são profundas conhecedoras de todas as rotinas diárias da biblioteca, conhecem as dificuldades de locomoção pela biblioteca que usuários com deficiência visual apresentam e certamente poderiam contribuir para a pesquisa com suas opiniões. Já a escolha da biblioteca se deu por ser uma instituição dentro da universidade considerada pelo autor como a maior fornecedora de informação geral para todo o público em geral, não só a

comunidade universitária, mas qualquer cidadão brasileiro que deseje fazer uso de seus serviços.

O quarto depoente é uma profissional da área de saúde, vidente, mãe de adolescente PDV de nascença. O quinto depoimento é o adolescente PDV, que possui 12 anos de idade. O sexto depoente é vidente, pai do mesmo adolescente PDV. A sétima pessoa a dar seu depoimento é vidente, profissional de Ciência da Informação, conhecedora da Biblioteca Central da UnB e gestora da Biblioteca Nacional de Brasília.

A oitava pessoa a dar seu depoimento é PDV, conhece a Biblioteca Central da UnB, é especialista e consultora em políticas públicas para pessoas com todo tipo de deficiência. Do nono ao décimo quarto depoimento, todos foram realizados na Biblioteca Braille Dorina Nowill, que é a única biblioteca pública para PDV no Distrito Federal.

Seguem os relatos de experiência, apresentados na ordem cronológica que aconteceram:

1. Este depoimento foi de uma das funcionárias da BCE com mestrado em CI, depoente 1:

Primeiro eu quero parabenizar, porque eu achei fantástica toda a ideia e até o desenvolvimento. Só que algumas coisinhas eu identifiquei, por ser vidente. Primeiro que quando a gente inicia tem algumas imagens e eu acho importante ampliar a visibilidade das pessoinhas que estão ali como avatares, porque quando inicia o artefato o que eu pensei foi de escolher um avatar. Talvez ampliando as imagens dos avatares, cria uma sensação de familiaridade melhor.

Quanto ao artefato, quando a gente entra na biblioteca a visão é perfeita, e é exatamente aquilo ali que é a entrada da biblioteca, mas a partir do momento de quando a gente passa a catraca, eu acho que tem um pequeno erro, porque quando a gente passa a catraca, a gente passa de frente, e o artefato dá a impressão de que a gente está passando de lado. Então ele diz que à esquerda é a fase de atendimento, mas para quem entra na biblioteca de frente, as ilhas de atendimento estão à frente, a referência vai estar à direita e o acervo vai estar à esquerda. Então talvez seja necessário fazer esta pequena correção.

Outra coisa que achei também interessante foi porque o artefato menciona coisas que ele não dá a opção do usuário fazer ainda, porque por exemplo, ele fala dos atendentes do balcão de referência mas ele ainda não dá a opção para a gente ir até o balcão de referência. Talvez fosse interessante dizer ao usuário qual é a função daqueles



servidores que estão ali no balcão de referência, no que eles podem ajuda-los lá. Já que tem algumas opções, já que está direcionando o usuário para o acervo, deve dizer quais são as obras que ele pode acessar naquele acervo. Ele fala que à esquerda está a sala de acervo e quantas cadeiras disponíveis tem. Isto é bastante interessante porque se o usuário está vindo para estudar com o próprio material, isso é muito interessante, porque ele pode saber quantas mesas e cadeiras estão disponíveis para ele. Mas também seria interessante dizer quais são as obras que ele pode encontrar dentro daquele acervo, porque é óbvio que ele não vai encontrar dentro daquele acervo as obras que estão adaptadas para ele, mas a gente aqui na BCE a BDS (biblioteca digital) e a gente da biblioteca pode pedir para adaptar aquela obra para ele.

Uma coisa que esqueceu de mencionar que também fica à esquerda são os computadores que ele pode pesquisar e identificar o local de onde está a obra (qual prateleira). Eu não sei se a pessoa conseguiria sendo um usuário PDV mas ela pode pedir auxílio de alguém. Se o protótipo já dissesse que à direita ele tem servidores que podem auxiliá-lo na pesquisa ou auxiliá-lo dentro da biblioteca, à direita já teria os computadores onde ele poderia fazer a pesquisa. E já que ele está dentro da biblioteca, seria interessante mencionar que essa biblioteca tem um serviço voltado para a PDV, porque é um diferencial grande que a gente tem. No mais, é isso. Parabéns.

2. Este depoimento foi da funcionária da BCE com doutorado em CI, depoente 2:

Trabalhos inclusivos são sempre bem-vindos! Essa área carece de trabalhos de toda natureza. A questão da mobilidade para pessoas com deficiência visual nos mostra uma lacuna em relação à acessibilidade física. O artefato desenvolvido vem a preencher em parte essa lacuna, podendo ser utilizado para o desenvolvimento de outros projetos, trazendo soluções e conforto na questão da mobilidade das pessoas com deficiência visual. Parabéns!

3. Este depoimento foi da outra funcionária da BCE com mestrado em CI, depoente 3:

O artefato desenvolvido é uma excelente contribuição para a questão da mobilidade das pessoas com deficiência visual. É um modelo simples, de fácil entendimento e com a vantagem de poder ser aplicado em outros espaços. Essa é mais uma colaboração da tecnologia da informação na criação de soluções que auxiliam na eliminação das barreiras enfrentadas por esse público.

4. Este depoimento foi da mãe do adolescente PDV, depoente 4:

A minha opinião sobre o programa, como sou vidente, quando ele coloca a imagem junto com o texto, eu procuro logo identificar logo na imagem o que o texto está falando. Então eu não consegui, acho que isso deu um viés para mim, para avaliar realmente como é a informação sonora, porque eu fiquei buscando na imagem tudo o que foi falado.

A outra coisa que eu também achei difícil quando fala em metros, as distâncias em metros, porque quando você coloca as distâncias assim, um deficiente visual dificilmente sabe o que é um metro. Ele só sabe se um dia ele foi vidente, senão é muito difícil ele saber o que é um metro. Então eu acho que, quando fala também das escadas, seria bom falar do número de degraus, quantos ele sobe, quantos degraus ele desce, para ter uma noção.

Outra coisa também, esses barulhos que fazem quando muda para outro espaço, distrai muito. Muitas vezes quando o barulho começa, começa também a voz, a narração, então para mim dificultou ouvir a narração, porque é um barulho que às vezes incomoda. Você está prestando mais atenção no barulho do que na narração. Então eu acho que isto daí atrapalha, poderia ser um toque, um sino, alguma coisa assim. Mas quando terminasse o sino por exemplo, começaria a narração, e não ao mesmo tempo, o barulho e a narração. Isto daí eu não achei bom não, achei inadequado.

E assim, outra coisa que eu fiquei em dúvida é, para quem é, qual é o público alvo, porque se o público alvo for um adolescente ou um adulto, eu achei que o final, quando a biblioteca se personifica, fica um pouco infantilizado. Eu acho que, se for algo mais formal, no sentido de não um espaço assumindo uma humanidade, mas um espaço, tipo: 'Nós da Biblioteca agradecemos sua visita, nós funcionários agradecemos sua visita, nós da UnB', algo assim que não desse humanidade, não personificasse a biblioteca em si, porque eu acho que isto é uma característica bastante infantil, quando um espaço se personifica. Daí eu acho que ficou um pouco infantil. E se for testado com o vidente, ele tem a tendência de ler, você fica lendo o que está escrito, então você não presta atenção na narração, ela fica comprometida. Então para avaliar se essa narração está sendo boa ou não, para descrever aquele espaço, se tem um texto, você se prende também ao texto.

Eu acho que seria bom ter uma tela escura e somente a narração, porque a gente conseguiria simular a percepção do deficiente visual e ter mais elementos para poder

avaliar como é a descrição do espaço de verdade, sem o auxílio da imagem, que a gente teve e o texto que a gente teve. É isso. Obrigada.

5. Este depoimento foi do adolescente PDV, depoente 5:

O jogo é muito bom, entendi qual é o lugar, tem a catraca, piso tátil, mesas de leitura, sala de leitura, tem escada, tem banheiro. Achei muito bom, gostei. Adorei tudo.

6. Este depoimento foi do pai do adolescente PDV, depoente 6:

O jogo parece descrever bem os ambientes para quem não conhece, passa uma ideia do que tem no saguão principal, os principais serviços. Ele não avança muito dentro do acervo, mas descreve bem os serviços principais, o que tem na entrada principal, o atendimento, os banheiros, a questão de informações, empréstimos e outras questões burocráticas.

Com relação ao som em si, o áudio foi claro, apenas alguns sons de virada de direita e esquerda, que parecem ser um pouco bruscos, mas dá para entender.

No geral o jogo tem uma limitação de espaço, não avança em toda a biblioteca, nem no subsolo nem no segundo andar, mas atende razoavelmente bem uma visita inicial.

7. Este depoimento foi da gestora da Biblioteca Nacional de Brasília, que é graduada em Biblioteconomia, depoente 7:

Eu particularmente gostei da sua proposta de pesquisa e acho que ela tem potencial para dar certo nas bibliotecas que a utilizarem. Acredito que para a área de acessibilidade será mais uma ferramenta de inclusão nos ambientes onde as pessoas com deficiência visual terão até mesmo algum tipo de enriquecimento intelectual.

Achei interessante sua proposta de descrever virtualmente uma biblioteca para uma pessoa que não tem o acesso físico e / ou visual a ela (ponto forte para mim). Ao testar a ferramenta, já comecei a imaginar um totem na entrada da biblioteca com a ferramenta para que possa introduzir a pessoa no espaço e não somente de forma remota. Imaginei também ela podendo usar a sua proposta no áudio do celular para andar *in loco* na biblioteca.

Infelizmente, o autor relatou que ainda não é possível o acesso pelo celular (achei o ponto fraco da ferramenta, já que hoje todos andam com celular para facilitar algumas funcionalidades do dia-a-dia).

Observei que a proposta pode dispor somente de uma pessoa para alimentá-lo e é fácil de manusear. É outro ponto forte, principalmente, onde não há nas instituições muita mão-de-obra para executar os trabalhos.

Fica como sugestão que o texto que discorre na tela não fique tão central. Visualmente falando, acho que mais lateralizado ou mais abaixo ficaria melhor. Sendo assim, desejo boa sorte em sua pesquisa e disponho para mais ajuda.

8. Este depoimento foi da PDV especialista e consultora em políticas públicas para pessoas com todo tipo de deficiência, depoente 8:

Bom, sobre a experiência que eu acabei de realizar utilizando o artefato, eu penso que alguns pontos devem ser destacados. Em primeiro lugar é o que motivou o pesquisador a realizar essa pesquisa e a desenvolver essa proposta. De acordo com as colocações que você pesquisador fez, eu penso que é dar a importância a uma ferramenta para que PDV que, de modo geral ainda têm muitas dificuldades de orientação espacial, geralmente por desconhecimento do espaço, ou pela falta de experiência e de pessoas capacitadas para essa orientação dentro daquele espaço, essa ferramenta pode vencer essa barreira, que existe da falta de orientação espacial que existe para uma pessoa se locomover com o máximo de independência e autonomia.

Esse é um ponto importantíssimo porque diz respeito exatamente sobre a motivação da pesquisa. O segundo aspecto é em relação ao uso do artefato. O uso é muito amigável, a ferramenta é muito amigável, é acessível. É de fácil contato, localização, conhecimento. Ela dá possibilidade de você voltar, memorizar aquele espaço, dá oportunidade de você organizar, inclusive as distâncias que você precisa percorrer em metros, o que é uma indicação muito interessante para uma PDV, apontando sempre e de forma correta, esquerda, direita, para a frente. Isso é muitíssimo importante em uma orientação dirigida à PDV. Então esse é um aspecto também que eu considero muito importante, justamente porque traz, mais uma vez, essa independência de conhecer o espaço e usar a ferramenta com muita facilidade, muita interatividade. Ela de fato é muito amigável, eu diria muito gostosa de utilizar.

Em terceiro lugar eu quero apontar o impacto desta ferramenta para a vida de uma PDV. Nós, PDV ainda encontramos muitas dificuldades, e não só no espaço externo, mas internamente ainda, principalmente nos nossos espaços de trabalho, como dentro de um shopping por exemplo, um espaço de compras, ou em um hotel, em lojas, restaurantes, enfim em todos os espaços. Que tenhamos o direito de participar e queremos, é um desejo nosso, participar e estar, e andar com toda a orientação e com toda independência nesses espaços, essa ferramenta tem um impacto social significativo. E ainda é importante considerar que ela pode servir a todas as pessoas, não somente a PDV, já ajustada para essa finalidade.

Então estes três aspectos eu acredito que resumem aqui a minha participação, comentando aqui por fim que eu fico muito satisfeita e muito contemplada de haver no Brasil um pesquisador com esse interesse, com essa perspectiva, de colaborar para a inclusão efetivamente com participação, com interação de pessoas com deficiência visual.

9. Este depoimento foi de uma PDV que estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 9:

Eu estou muito feliz em ter conhecido porque ele dá uma autonomia muito boa para a pessoa cega. Se ele diz a 2 metros, a 6 metros então a gente tem noção do que é essa distância. E o bacana é que você pode ir sozinha ao banheiro, pode adentrar nas salas. É uma autonomia e tanto, eu gostei muito da descrição da posição das mesas, quantas cadeiras e tal, a mesa para informações. É muito legal, muito legal mesmo, e só em você conhecer as distâncias, aquela biblioteca, o museu que você pretende visitar, é muito bacana. Se eu quiser conhecer a Biblioteca da Universidade de Brasília, eu vou saber todos os obstáculos até chegar na catraca, depois da catraca, etc.... é muito bom, está de parabéns, eu adorei.

10. Este depoimento foi de outra PDV que estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 10:

Olá, aqui eu venho falando da apresentação do Claudio, mostrando pra gente a facilidade pra gente ir à rua, apresentando a sala, como chegar na sala, como ver o local onde ler na biblioteca, as cadeiras, já falar quantas cadeiras pra gente. E o bacana disso tudo é que falando a gente vai memorizando nos lugares que a gente quer ir, os lugares

desejados que a gente quer ir. E eu achei muito legal a apresentação do Dosvox. Muito obrigado pela oportunidade e por esse excelente trabalho do Cláudio.

11. Este depoimento foi de mais outra PDV que estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 11:

O trabalho do Cláudio é muito importante porque visa tornar acessível os locais onde os deficientes frequentam. Isto contribui porque ao visitar algum local a PDV pode ter uma prévia do que ela vai encontrar, os locais, a direção, então isso é importante. É um trabalho muito importante. Hoje a acessibilidade tem que estar presente na vida da PDV, por isso que esse trabalho é muito importante.

12. Este depoimento foi também de outra PDV que estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 12:

Conhecendo o trabalho do Cláudio Bernardo, esse programa de visita virtual eu achei muito interessante, muito fácil, muito acessível, que eu acredito que é a coisa mais importante para o deficiente é a acessibilidade realmente e facilitará imensamente a locomoção das PDV. Meus parabéns, foi uma grata satisfação conhecer o seu trabalho.

13. Este depoimento foi também de mais outra PDV que estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 13:

Eu como frequentadora da Biblioteca Braille desde sua inauguração fiquei muito surpresa com o trabalho, muito maravilhoso, muito bom e de grande ajuda para nós as PDV. Parabéns para o Cláudio, o trabalho beneficiará a todos nós PDV e que esse programa possa ser estendido em todos os lugares, principalmente os de mais difícil acesso onde o deficiente precisa ir.

14. Este foi último depoimento foi de outra PDV que também estava fazendo uso da Biblioteca Braille Dorina Nowill, depoente 14:

Eu achei bom, porque é para pessoas deficientes como nós se locomoverem em ambientes muito comprido, largo, estreito, para a gente achar as salas, cadeiras, escada, banheiro, é interessante, acho que tem utilidade.

#### 5.4. Proposta de um modelo de referência para construção do artefato

Neste item é descrito como foi concebida a ideia de propor um modelo de referência para orientar o desenvolvimento de cópias do protótipo, porém em outros ambientes a partir da validação do protótipo descrita no item anterior. Após a concepção, o desenho, a construção e a validação realizada por pessoas experientes com a realidade da deficiência visual e acessibilidade à informação, o autor definiu que seria necessário registrar em um documento orientações passo a passo do desenvolvimento, para permitir a produção em escala por qualquer pessoa e desta forma aumentar a inclusão social.

Pesquisadores como Salgado *et al.* (2010) definem modelo de referência como sendo a união das melhores práticas relacionadas a um determinado processo de desenvolvimento, sendo estas representadas de uma forma clara a qualquer usuário deste processo. Já Barbalho e Rozenfeld (2013) afirmam que modelos de referência podem ser entendidos como diretrizes, procedimentos e critérios de decisão para o sucesso no processo de desenvolvimento de produtos. Sua utilização nesta pesquisa se deu porque

“...pode servir a alguns dos mesmos propósitos de uma estrutura de trabalho, fornecendo uma forma comum de visualizar algum aspecto de um processo e uma forma comum de descrição para facilitar análise e comparação, podendo ser específico para uma tecnologia e utilizado como referência para a construção de modelos similares (BPM CBOK, 2013)’.

A proposta para a criação deste documento se justifica porque diferentes usuários enfatizam diferentes características do modelo e usam estas características das mais variadas formas. Dessa forma, a prática do desenvolvimento de produtos pode ser melhorada pela execução de novos modelos (Salgado *et al.*, 2010).

Para desenvolver o seu próprio artefato com o mesmo propósito, o documento deverá ser utilizado pela pessoa ou organização interessada em fornecer informações sobre um ambiente. Ao seguir passo a passo cada orientação atingirá este objetivo posto que tem em mãos a descrição geral e as definições comuns necessárias para seu entendimento e aplicação. Após construir o seu próprio artefato, a pessoa ou organização, caso tenha, poderá deixá-lo disponível para acesso em sua *homepage*. Uma pessoa com deficiência visual ou não, ao baixar e instalar em seu computador pessoal poderá executar o artefato construído quantas vezes desejar e desta forma obterá informações sobre o ambiente.

Seguindo a orientação de Amigo (2013) um modelo de referência específico deve ter os elementos apresentadas no quadro 7 e deve fornecer bases para o planejamento do desenvolvimento de um produto em particular.

Quadro 7 - Elementos de um modelo de referência

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>
Atividades	Ações práticas realizadas por pessoas ou departamentos
Recursos	Equipamentos, serviços, suprimentos, materiais que servem para a execução das atividades
Organização	Pessoas (grupos ou equipes) que realizam as atividades
Informações	Entradas e saídas
Conhecimento	Conceitos, métodos, técnicas e ferramentas, informação organizada e analisada

Fonte: Adaptado de Amigo (2013)

Para sua elaboração foi definida uma introdução para contextualização, a apresentação de objetivo, uma lista de termos e definições bem como de símbolos e abreviaturas, a apresentação da base técnica para sua definição, a descrição passo a passo para a construção de artefatos para acessar informação sobre ambiente *indoor* utilizando um computador pessoal e os software Dosvox e Jogavox.

O referencial teórico apresentado em Salgado *et al.* (2010), Amigo (2013), BPM CBOK (2013), Barbalho e Rozenfeld (2013) foi utilizado para apresentar um caso prático, onde foram relatadas cada atividade do artefato construído para esta pesquisa. Por fim foi listada a referência bibliográfica utilizada para elaboração desse documento. O modelo de referência e o caso prático é apresentado no Apêndice H.

O capítulo 6 apresenta uma descrição da análise dos dados realizada após a coleta dos dados.



## 6. ANÁLISE DOS DADOS

Nesse capítulo é descrito como foi realizada a análise dos dados. Para esta atividade foi utilizada análise estatística no tratamento das questões 1 a 11. Foram tiradas conclusões a partir dessas análises para um entendimento da realidade do público alvo da pesquisa. Foram realizadas algumas inferências e identificação de possíveis relações entre alguns conjuntos de dados.

Para análise da questão 12 foi realizada análise de conteúdo, pela necessidade do pesquisador de apreender uma realidade visível, mas também uma realidade invisível, que pode se manifestar apenas nas “entrelinhas” do texto, com vários significados (CAVALCANTE, CALIXTO e PINHEIRO, 2014). Segundo estes autores esta análise requer uma pré-compreensão do ser, suas manifestações, suas interações com contexto, e principalmente requer um olhar meticuloso do pesquisador.

Esta técnica permitiu a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação da questão, bem como as inferências sobre as respostas coletadas. A construção de um artefato eletrônico para a PDV só pôde ser finalizada após essas análises, posto que se fez necessário compreender de forma sistemática o público alvo. Não basta a vontade de contribuir para a inclusão social, é necessária a informação correta para tomar a atitude correta.

Com a análise dos dados demográficos e sócio demográficos, no gênero sexo, constante do gráfico 1 (distribuição por sexo), o número de pessoas que declarou ser do sexo masculino foi de 31, que corresponde a 65% do total e um número de 17 respondentes declararam ser do sexo feminino, correspondente a 35%.

No quesito idade das pessoas abordadas (gráfico 2 – distribuição por idade) houve um maior número de pessoas acima de 45 anos, com uma representação de 18, seguida da faixa de 36 a 45 anos, com 13 pessoas, depois a faixa de 26 a 35 anos com 9 pessoas e por fim a faixa de 16 a 25 anos, com uma representação de 8 pessoas.

Nesta faixa mais inferior o único respondente menor de idade tinha 16 anos e estava acompanhado da sua mãe, que assinou o termo de consentimento.

Na questão da renda dos 48 respondentes (gráfico 3 - distribuição por renda) a variação foi muito grande. São apresentadas as faixas de renda, a quantidade e o percentual respectivo de cada faixa em relação ao total. A renda perguntada foi a

equivalente ao Salário Mínimo (SM) mensal que era o valor de R\$ 998,00 (novecentos e noventa e oito Reais) vigente no mês de setembro de 2019, mês em que foi realizada a coleta de dados (GUIATRABALHISTA, 2020).

O maior número de pessoas foi 13, correspondente a 27% do total, da faixa de 3 a 5 salários mínimos brasileiros vigentes no momento. Depois foi a faixa de 2 a 3 salários com 9 pessoas e a faixa de 1 a 2 salários com 7 pessoas. Essas três faixas correspondem a 60,4% de todo o grupo. O número de 2 pessoas afirmou não possuir nenhuma renda e 4 não quiseram declarar, pois foi facultado a cada respondente não responder à todas as perguntas, caso não quisesse.

Como muitas pessoas não têm condições financeiras de participar do evento onde foi realizada a coleta de dados é importante compreender que os dados apresentados neste gráfico representam um recorte de uma população.

Se excluirmos as seis pessoas que declararam não possuir renda ou optaram por não declarar, resulta um total de 42 respondentes. Deste número 23 pessoas declararam possuir renda acima de 3 SM. Este número equivale a 55% dos respondentes. Podemos concluir que se todas as despesas do evento fossem totalmente custeadas, por fomento público ou privado, o número de participantes com renda inferior à 3 SM teria sido maior, aumentando a inclusão social.

A tabela 4 traz a distribuição por profissões apresentadas pelas pessoas respondentes. Foram apresentadas 11 grupos de profissões e uma não declaração para um total de 48 pessoas, demonstrando a pulverização nesse quesito. Por meio destes indicadores percebemos que as PDV trabalham em variados setores nas mais variadas profissões. Nestes grupos três pessoas declararam ser pedagogos e duas pessoas declararam ser professores universitários.

Já o gráfico 4 (distribuição por escolaridade) apresenta as faixas de escolaridade dos respondentes. A maioria pertence à faixa do ensino médio composta por 18 pessoas, equivalente ao indicador de 37,5%. Em segundo lugar o ensino superior com 16 pessoas e em terceiro lugar a faixa de pós-graduados com 13 pessoas.

Se considerarmos que uma pessoa pós-graduada é também uma pessoa com ensino superior, o percentual chega a 60,4%. São números expressivos que tem uma forte correspondência com as profissões apresentadas na tabela 3, principalmente com aquelas do setor de educação (27,08%) e do setor de saúde (25,00%).

No gráfico 5 (distribuição por condição visual) constam 37 pessoas na faixa de cegueira total, num percentual de 77% e na faixa de pessoas com baixa visão 11 pessoas, num percentual de 23%. Apesar do questionário ter sido aberto à pessoa vidente, nenhuma pessoa desta faixa foi abordada, pelo pequeno número de presentes no evento e porque as poucas pessoas presentes estavam ocupadas trabalhando como voluntárias.

O gráfico 6 apresenta a distribuição por região geográfica de moradia dos respondentes. Também houve uma larga distribuição dos estados e cidades de origem das pessoas que participaram do evento. Como o evento aconteceu na cidade de Curitiba, no Estado do Paraná, houve uma maior participação das pessoas deste estado. Foram 21 pessoas do total de 48, com o percentual de 43,8% da Região Sul e em segundo lugar o total de 12 pessoas da Região Sudeste, correspondente a 25%.

Mais uma vez é importante perceber que este dado não representa exatamente a realidade de PDV de todo o país, mas somente daquelas que estavam no evento.

Na categorização das necessidades de informação da PDV, o gráfico 7 (distribuição por temas de interesse) apresenta a resposta ao item 9 do questionário que é *“quando você tem necessidade de informação, quais os 3 maiores temas de seu interesse?”*. Considerando que foram 48 pessoas que responderam ao questionário, foi possível apresentar um total de 144 respostas.

Os cinco temas mais representados nas opções foram saúde com 26 respostas, correspondente a 18% do total; educação com 23 respostas, correspondente a 16%; atualidades com 18 respostas, correspondente a 12,5%; política com 16 respostas, equivalente a 11%; cultura em geral com 15 respostas, equivalente a 10,4%. Se somarmos esses cinco temas teremos 68% do total das 144 respostas.

Foi possível observar a preocupação da pessoa com deficiência visual com sua saúde. Apesar de não constar como item do questionário, o pesquisador identificou na conversa preliminar que alguns dos respondentes fizeram questão de atribuir a origem da sua cegueira a uma outra patologia, como diabetes e glaucoma. O cuidado com a saúde é uma forte característica da pessoa cega com acesso à informação. Provavelmente em uma outra pesquisa sobre a origem da cegueira dos brasileiros seja possível investigar se existe relação entre cegueira e a falta de informação sobre os cuidados com a saúde.

Na análise da categorização do uso do Dosvox, o gráfico 8 (razão do uso do Dosvox / Jogavox) apresenta indicadores provenientes das respostas ao item 10 do

questionário, que aborda a caracterização do uso do Dosvox / Jogavox ao perguntar: “*Por qual razão você faz uso do Dosvox / Jogavox. Que tipo de informação você procura quando o acessa? Escolha 3 respostas*”.

Da mesma forma que o gráfico 7, para este gráfico 8 foi considerado que 48 pessoas responderam ao questionário, sendo possível um total de 144 respostas. Como neste caso nem todas as respondentes indicaram 3 respostas, o total de respostas foi de 141. O maior interesse apresentado foi para a atividade ‘ler texto’ com 28 respostas. Em segundo lugar vieram ‘edição de texto’ e ‘enviar e-mails’ com 27 respostas e em terceiro lugar veio a atividade ‘acessar a internet’. Esses quatro temas representam 69% das razões de uso. As 8 pessoas que responderam ‘outros’ não especificaram quais seriam esses outros interesses.

Não foi perguntado se ao ‘ler texto’ existe uma preferência, mas pela análise das respostas é possível identificar a necessidade de uma pesquisa que identifique a opção de leitura para qualquer texto ou se é leitura por interesse de assuntos específicos. Uma outra necessidade pode ser aplicada para a atividade ‘acessar a internet’. É preciso identificar em outra pesquisa se existe preferência por assuntos ao realizar este acesso, se é apenas um passatempo qualquer ou ainda se é pelo exercício pessoal de manusear o equipamento, fazer conexão e perceber seu empoderamento ao conseguir acesso o mundo exterior.

Na análise da categorização da satisfação das necessidades informacionais, o gráfico 9 (categorização da satisfação das necessidades informacionais) traz a abordagem composta no item 11 do questionário. Este item pergunta “*Qual o grau de satisfação das suas expectativas quando usa um artefato desenvolvido no Dosvox / Jogavox*”. O indicador de ‘satisfeito’ foi o maior com quase 48%, contabilizando 23 pessoas respondentes.

Em segundo lugar ficou o indicador de ‘muito satisfeito’ com 31,2% que contabilizou 15 pessoas, seguido de ‘pouco satisfeito’ com 10 pessoas, correspondendo a 20,8%. Não houve respondentes com o grau ‘insatisfeito’. Para cada opção apresentada no questionário foi sugerida uma justificativa. Para a resposta ‘pouco satisfeito’ foi sugerida ‘porque atende, mas precisa melhorar muito’. Não foi aberta a opção de declarar com as próprias palavras portanto é possível inferir que essa tenha sido a justificativa das 10 respostas.

Como esta pergunta indica o grau de satisfação com qualquer tecnologia desenvolvida no sistema Dosvox, ela foi elaborada para que o autor tivesse a percepção de que é pertinente a intenção de desenvolver um outro artefato, desta vez com a proposta de fornecer informação para seu usuário. A expectativa é a de que se um usuário pode ficar satisfeito com a ferramenta pelas suas características e comodidades no uso dentre outras coisas, ela pode satisfazer as necessidades informacionais para a PDV se for aplicada a um determinado contexto de demanda, como por exemplo a mobilidade *indoor*.

### **6.1. Investigação das necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente *indoor***

A partir dos cruzamentos dos dados coletados e descritos no item 5.1 que são os dados demográficos e sócio demográficos, temas de interesse, razão de uso do Dosvox, grau de satisfação e dificuldades foi possível elucidar as possíveis necessidades informacionais que a PDV apresenta para acessar um ambiente e nele caminhar, considerando o seu perfil.

Na análise das questões discursivas a pergunta do item 12 do questionário foi aberta, portanto para realizar a análise das respostas dadas foi preciso transcrever e interpretar os áudios armazenados.

A pergunta foi “*Liste 3 dificuldades (se houver) que você enfrenta ao usar o Dosvox/Jogavox para obter informação*”, também com a opção de não responder se houve alguma dificuldade, bastando marcar a opção ‘não se aplica’. No item 5.1 são apresentadas as 26 transcrições dos depoimentos que são as respostas dadas à esta pergunta.

Foi possível identificar que das 26 pessoas que responderam este item 16 pessoas optarem em apresentar críticas com o objetivo de melhoria, críticas construtivas. Elas apresentaram opções disponíveis no Dosvox mas que não funcionam corretamente, outras apresentaram a necessidade de que suas funcionalidades fossem mais parecidas com as funcionalidades do sistema Microsoft Windows, talvez pela sua larga utilização mundial.

A comparação com o *Windows* é inevitável e é possível ver na resposta que discorre sobre a dificuldade de não poder ter acesso à área de trabalho, ou usar

periféricos como *pendrive* ou ainda fazer *download* de arquivos. Também foi feita comparação com outros recursos como os programas de computador leitores de tela para Windows *JAWS* e *NVDA* (BASTOS, 2017).

Algumas comentaram da dificuldade de navegação ou acesso a sites ao utilizar o *Webvox*, mecanismo utilizado pelo *Dosvox* para acessar a internet utilizando apenas a voz. O comparativo com *software* disponibilizados em *smartphones* também é inevitável, posto que apresenta sites móveis.

Algumas comentaram da sua própria dificuldade em utilizar a ferramenta, talvez por falta de treinamento ou dedicação de um maior esforço pessoal ou ainda uma dificuldade particular de motricidade. O comentário de que o *Dosvox* não dialoga com a interface das linhas Braille talvez esteja relacionado ao fato de que a proposta do *Dosvox* é outra, mas talvez a pessoa ainda não tenha entendido desta forma.

Algumas pessoas comentaram que o *Dosvox* apresenta a necessidade de executar muitos passos para chegar a um resultado indica talvez a necessidade de criar atalhos. A questão dos atalhos é que a própria pessoa não conhece os caminhos de acesso quando cria atalhos, como acontece na utilização do Windows.

Quanto à voz do sintetizador houve a sugestão de que seja mais próxima a uma voz humana, porém uma das pessoas respondentes declarou que ouviu em uma palestra alguém dizer que o sintetizador tem uma boa entonação de voz e reconhece que talvez a dificuldade seja particularmente sua.

Algumas pessoas apresentaram dificuldades bem pontuais como o uso do *Cartavox*, que é uma outra funcionalidade disponibilizada dentro do *Dosvox* ou na configuração do próprio *Dosvox* ou ainda no *Voxtube*, que edita o Youtube por voz. Outras pessoas apresentaram dificuldades com o leitor de texto.

Para finalizar essa análise é interessante ressaltar o comentário feito por uma pessoa respondente sobre o simulador de voo *Aerofly*, que é um *software* comercial lançado em 2014 voltado para pessoas amantes da aviação, muitas dessas que pretendem ser ou já são pilotos de avião (AEROFLY, 2019).

O respondente apresentou uma sugestão voltada para o artefato objeto desenvolvido para esta pesquisa, quando diz que o *Aerofly* orienta o usuário sobre coordenadas e usa som tridimensional, permitindo que o jogador se sinta como se estivesse caminhando dentro dele, operando uma aeronave e compreendendo sua posição espacial.

O fato a observar é quando a pessoa respondente diz que ao utilizar esse software ela vai montando um mapa mental com as orientações apresentadas no simulador de voo, ela sugere que esta funcionalidade seja agregada ao artefato proposto nesta tese, porque vai ajudar a PDV a se movimentar como se estivesse em um jogo, colocando a possibilidade de som 3D.

Quando afirma que aquela coisa fica na mente, daí ela transporta para dentro simbolizando uma internalização da experiência vivida, que fica no seu cérebro, isso para ela representa um mapa, uma maquete mental, como se fosse um mapa tátil apresentado nesta tese anteriormente, porque pode orientar quem tem dificuldades para entender coordenadas. A pessoa conclui sua fala afirmando que PDV precisam muito dessa funcionalidade.

## **6.2. Desenho do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox para auxiliar na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido**

Nesse item é feita a análise para a elaboração de desenho a partir da análise das necessidades do usuário realizada no item anterior. A coleta de dados junto com a análise de dados trouxe o autor a identificar os itens que deveriam constar no desenho inicial do protótipo. Este levou em conta os conceitos de Estudo de Usuários, de Ergonomia e o que envolve a Ciência da Informação, convertendo o que se capturou como necessidades informacionais transformado em requisitos para o desenho.

Como primeiro requisito foi necessário fazer a escolha do ambiente. A escolha da BCE como o ambiente *indoor* para o desenho do artefato se deu pelas razões já apresentadas, mas vale aqui ressaltar uma questão além. Uma biblioteca é a instituição que ‘respira’ informação por todos os seus ‘poros’ e tem como função orgânica proporcionar o acesso à informação. Com o propósito de proporcionar acesso à informação em meio digital para a PDV a BCE possui dentro dela uma outra biblioteca que é a BDS.

Seu ambiente físico proporciona o acesso físico às instalações e ao material físico, mas proporciona também o acesso físico às informações digitais, disponibilizadas não só nos aplicativos da BCE bem como nos laboratórios da BDS. Este exemplo da biblioteca fez o autor desta pesquisa interiorizar que se o artefato proposto contribuir na acessibilidade informacional para orientar acessibilidade física, o autor terá atingido o seu

objetivo final, principalmente porque o artefato cria vida a partir da experiência de uso da pessoa.

O desenho inicial se deu apenas no pavimento térreo para servir de protótipo, posto que o fluxo de ir e vir das pessoas é mais intenso, porém despertou no autor o desejo de contemplar o subsolo, local onde ficam salas isoladas com material digital. Esta opção foi pensada como um trabalho futuro pois demanda mais tempo para sua preparação.

Em atenção a um dos depoimentos foi pensado para a biblioteca a instalação na sua entrada de um totem com o artefato, para que seja disponibilizado a qualquer pessoa sua execução, porém não foi possível implementar esta ideia, sendo também registrada como mais uma tarefa futura.

Quando um dos respondentes comentou sobre o software simulador de voo que orienta sobre coordenadas e permite que o usuário opere uma aeronave compreendendo sua posição espacial mesmo sem enxergar, o fluxo no desenho foi facilitado para definir categoricamente os pontos fixos e que sirvam de coordenadas. O cuidado aqui é ajudar na construção da informação na mente do usuário para que ele construa a sua visão da realidade, o seu mapa mental, da mesma forma que o mapa tátil permite após o toque físico. A partir da análise dos dados coletados e contemplando as orientações do referencial teórico foi possível elaborar uma lista de requisitos para o desenho do artefato. O quadro 8 foi montado para a apresentação desses requisitos.

Quadro 8 - Requisitos para o desenho do artefato

<b>Requisito</b>
Intensificar o cuidado com a audiodescrição para que os pontos físicos sejam bem identificados.
Minimizar a quantidade de itens descritos em cada bloco de informação, para não confundir a orientação e desanimar a pessoa.
Escolher uma voz da audiodescrição que seja a mais próxima à voz humana.
Adotar cuidados com a descrição dos itens, suas funcionalidades bem como das pessoas que trabalham no ambiente descrito. No protótipo foram contemplados os principais serviços da biblioteca.
Minimizar a necessidade de digitação, posto que algumas pessoas têm dificuldade na motricidade manual.
Definir as distâncias a percorrer em metros, não em passos.



Definir a quantidade de degraus, se houver e o patamar, que é o trecho plano para descanso mais comprido que o degrau.
Minimizar os sons que indicam mudança do espaço, como por exemplo um toque de campainha ou pequenas palmas de incentivo.
Priorizar mais a narração do que o som.
Informar se existe no percurso elevador vertical ou inclinado.
Indicar se existe esteira rolante horizontal ou inclinada.
Descrever o tipo de piso tais como tátil de alerta, tátil direcional, emborrachado EVA, emborrachado de pneu, antiderrapante, laminado de madeira, flutuante, de lajota, granito, ardósia, cerâmico, vinílico, de porcelanato, rústico, entre outros.
Descrever se houver rampa ou desnível do piso detalhando se a inclinação é leve ou anormal, informando se é ascendente ou descendente.
Informar se existe sinalização tátil de alerta e direcional.
Descrever se houver porta, portão, cancela, catraca (roleta, torniquete) e de preferência no início ou final da fase, nunca no meio.
Criar mecanismo de volta ao início de cada fase para a pessoa ter a opção de repetir o espaço percorrido quantas vezes desejar, ajudando na memorização do percurso e das possíveis atividades dentro do espaço físico.

Fonte: Autor (2020)

### **6.3. Validação do protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox para auxiliar na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido**

No item 5.3 foi descrito como aconteceu a validação do protótipo, momento quando foi apresentado a um grupo de catorze pessoas que relataram sua experiência de uso. Após a análise para a elaboração do desenho, aqui nesse item é feita a análise desses depoimentos colhidos para servir como validação do produto desenvolvido.

Foram analisados todos os itens apresentados, classificados como pontos positivos ou pontos negativos, servindo como elementos críticos com caráter construtivo. O quadro

9 apresenta como foram contextualizados estes relatos, quando indicou a condição visual e identificou o perfil de cada respondente.

Quadro 9 - Avaliação dos depoimentos de experiência de uso do artefato

Condição visual	Perfil	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Vidente	Funcionária da BCE com mestrado em CI	Representa de fato a BCE mas a descrição precisa de pequenos acertos; Descreve corretamente a disposição e quantidade de mesas e cadeiras; Descreve os atendentes do balcão de referência;	As figuras da abertura do protótipo são pequenas; Faltou citar a BDS e seu acervo; Poderia dizer que qualquer obra pode ser adaptada para a BDS; Faltou citar os computadores disponíveis para consulta do acervo, mesmo com ajuda de funcionários;
Vidente	Funcionária da BCE com doutorado em CI	Considerou que é um trabalho inclusivo; Preenche a lacuna de trabalhos que tratem de acessibilidade física; Pode ser reaproveitado para projetos semelhantes;	-
Vidente	Funcionária da BCE com mestrado em CI	Excelente contribuição para a questão da mobilidade; Modelo simples, de fácil entendimento e pode ser aplicado em outros espaços; Auxilia na eliminação das barreiras enfrentadas;	-
Vidente	Mãe de adolescente PDV	-	Imagem não deve estar junto com o texto, porque confunde; Distâncias não deviam ser apresentadas em metros; Deve citar o número de degraus da escada; Os sons na mudança de espaço confundem; Percebeu um tom infantil na mensagem de despedida; Deveria ser apenas audiodescrição em tela preta;
PDV	Adolescente	Entendeu toda a descrição;	-
Vidente	Pai de adolescente PDV	Descreve bem os ambientes para quem não conhece; O áudio foi claro; Atende razoavelmente bem para uma visita inicial;	Não detalha o acervo; Tem uma limitação por não contemplar os outros andares;
Vidente	Gestora na Biblioteca Nacional de Brasília, biblioteconomista	Tem potencial para dar certo nas demais bibliotecas; Mais uma ferramenta de inclusão e acessibilidade; Interessante a proposta de descrever virtualmente uma biblioteca; Fácil de manusear;	Não é possível utilizar pelo celular; O texto deveria estar mais lateralizado ou mais abaixo;
PDV	Especialista e consultora em políticas públicas para pessoas com todo tipo de deficiência	Ferramenta importante porque a PDV tem muitas dificuldades de orientação espacial; O uso da ferramenta é muito amigável, é acessível; É de fácil contato, localização, conhecimento; Permite voltar ao início, memorizar o espaço, dá oportunidade de se organizar, inclusive nas distâncias	-

		<p>que se precisa percorrer em metros;  Aponta de forma correta caminho à direita, esquerda e à frente;  Traz independência de conhecer o espaço;  O uso apresenta facilidade e muita interatividade;  Gostosa de utilizar;  Tem um impacto social significativo porque permite o direito da PDV participar, estar e andar com toda a orientação e com toda independência nos espaços;  Pode servir a qualquer pessoa;</p>	
PDV	Usuária da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Dá autonomia muito boa para a pessoa cega;  A descrição em metros traz a informação da distância;  Boa descrição da posição das mesas, total de cadeiras e mesa;  Informa os detalhes de um espaço físico que se pretende visitar;</p>	-
PDV	Usuária da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Apresenta facilidade porque permite ir à rua, em uma sala, como chegar, como ver o local onde ler na biblioteca, o total de cadeiras;  Permite memorizar os lugares que se deseja ir;  Gostou da apresentação do Dosvox;</p>	-
PDV	Usuária da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Visa tornar acessível os locais;  Ao visitar algum local a PDV pode ter uma prévia do que ela vai encontrar, os locais, a direção;  É um trabalho muito importante;</p>	-
PDV	Usuária da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Muito fácil, muito acessível;  Facilitará imensamente a locomoção das PDV</p>	-
PDV	Usuário da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Muito bom e de grande ajuda para as PDV;  O trabalho beneficiará a todas PDV;</p>	-
PDV	Usuário da Biblioteca Braille Dorina Nowill	<p>Bom porque a PDV pode se locomover em ambiente comprido, largo, estreito, permite achar as salas, cadeiras, escada, banheiro;  Interessante, tem utilidade.</p>	-

Fonte: Autor (2020)

#### **6.4. Proposta de modelo de referência para construção do artefato**

A partir da análise do perfil do usuário realizado no item 6.1, da análise do desenho do artefato realizado no item 6.2 e da análise da validação do artefato realizado no item 6.3, esse item faz análise da proposta do modelo de referência construído. A ideia principal é atender o objetivo geral desta pesquisa, que foi: propor um modelo de referência para a confecção de um artefato de Tecnologia Assistiva digital que auxilie a pessoa com deficiência visual na mobilidade ao acessar um ambiente indoor desconhecido.

Quadro 10 - Análise do modelo de referência proposto

Item tratado	Análise
Definição de que modelo de referência é a união das melhores práticas relacionadas a um processo de desenvolvimento, sendo clara a qualquer usuário;	O modelo apresentado indica as melhores práticas de forma clara seguindo as orientações de Borges (2019), Pinheiro (2019) e NCE/UFRJ (2019c) no trabalho com Dosvox / Jogavox;
Pode ser entendido como diretriz, procedimentos e critérios de decisão para o sucesso no processo de desenvolvimento do produto;	O documento criado apresenta orientações, procedimentos e itens para o desenvolvedor optar, para que saiba diferenciar na hora de decidir;
Fornecer uma forma comum de visualizar algum aspecto de um processo e uma forma comum de descrição;	Foi elaborado com prefácio, introdução, objetivo, lista de termos e definições do texto, lista de símbolos e abreviaturas, lista de normas, decretos, leis, manuais e demais textos utilizados como base técnica para sua elaboração, texto principal com exemplo de um artefato construído e bibliografia usada como referência;
Pode ser específico para uma tecnologia e utilizado como referência para a construção de modelos similares;	Foi elaborado para ser específico para o sistema Dosvox / Jogavox (NCE/UFRJ, 2019c);
Deve orientar para atividades vistas como ações práticas a serem realizadas por pessoas ou departamentos (descrição passo a passo para a construção do artefato);	O modelo foi elaborado com verbos que denotam atividades práticas: <u>consultar</u> a administração responsável pelo pavimento para obter autorização de fotografar os acessos, a distância a ser caminhada <u>deverá ser descrita</u> utilizando a medida do metro, o desenvolvedor do artefato <u>deverá escolher</u> o local lembrando que o artefato deve sempre ser um piso plano do pavimento, por exemplo um andar, <u>deverá ser criado</u> um roteiro com o caminho a ser cumprido pelo usuário (fluxograma), o desenvolvedor <u>deve pensar</u> em toda ação possível que o usuário possa se envolver, o texto <u>deve ser criado</u> sempre considerando que é uma conversa interativa entre o jogo e o operador, <u>salvar</u> o arquivo a cada fase nova construída, bem como <u>executá-la</u> para teste, ao concluir cada fase o artefato <u>deverá apresentar</u> uma frase comemorativa, o desenvolvedor do artefato <u>deverá obedecer</u> a certos limites humanos no quesito da comunicação, <u>evitar</u> sobrecarregar a pessoa que está utilizando o artefato com muitos dados, o fluxo da costura sempre <u>deve obedecer</u> ao trio resposta-acerto-erro, <u>deve ser considerado</u> que a pessoa que tem deficiência visual tem uma influência auditiva muito forte, <u>deve ser considerado</u> que o som para a PDV é como se fosse a cor para a pessoa que enxerga.
Deve orientar a utilização de recursos tais como equipamentos, serviços, suprimentos, materiais que servem para a execução das atividades;	Orienta o uso de computador pessoal, equipamento de medição de distância, equipamento de fotografia, serviços de orientação espacial;
Deve ser organizado por pessoas (grupos ou equipes) que realizam as atividades;	Foi organizado pelo autor que desenvolveu um protótipo de artefato para servir de exemplo prático, com fotografias e detalhamento de todas as atividades na elaboração deste protótipo;
Devem conter informações de entradas e saídas;	Orienta sobre o que tem que ser utilizado como dados de entrada (informações

	sobre o ambiente e obstáculos) e dados de saída (audiodescrição do artefato com fotografias);
Devem produzir conhecimento a partir de bases técnicas como conceitos, métodos, técnicas e ferramentas, informação organizada e analisada;	Utiliza referências bibliográficas e embasamento técnico para sua elaboração;
Deve esclarecer como o leitor deve fornecer no artefato informações sobre orientação espacial e técnicas de locomotividade, ou seja, descrever de forma detalhada o desenvolvimento de um artefato no Jogavox e as definições que o desenvolvedor deverá compor;	O documento gerado explica passo a passo como orientar o desenvolvedor a gerar informação por meio do desenho feito no Dosvox / Jogavox.

Fonte: Autor (2020)

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa de doutorado foi propor um modelo de referência para a confecção de artefato de Tecnologia Assistiva eletrônico que auxilie a pessoa com deficiência visual na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido.

Como objetivos específicos, teve:

OE1. Investigar as necessidades informacionais que a pessoa com deficiência visual possui para acessar um ambiente *indoor*;

OE2. Desenhar um protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox que auxilie na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;

OE3. Validar se o protótipo de artefato de Tecnologia Assistiva em Dosvox auxilia na mobilidade ao acessar um ambiente *indoor* desconhecido;

OE4. Propor um modelo de referência para a construção do artefato.

As atividades propostas na figura 2 - Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade *indoor*, para alcançar os objetivos específicos foram:

A1. Identificação das necessidades informacionais da PDV;

A2. Pré-testes e entrevistas para validar técnicas e instrumentos;

A3. Desenvolvimento do artefato utilizando o Dosvox / Jogavox;

A4. Desenvolvimento do modelo de referência;

A5. Validação;

A6. Refinamento do artefato e do modelo de referência;

A7. Relatório de pesquisa.

Para a realização da primeira atividade foi realizado um levantamento bibliográfico com pesquisas voltadas para a pessoa com deficiência visual e suas necessidades informacionais, principalmente pesquisas desenvolvidas no âmbito da Ciência da Informação, mais especificamente no Estudo de Usuários.

Para a realização da segunda atividade foram realizados dois pré-testes com o intuito de validar as técnicas e instrumentos a serem utilizados na pesquisa, bem como aplicar um questionário a quarenta e oito pessoas com deficiência visual, com perguntas centralizadas em Ciência da Informação.



Para a realização da terceira atividade foi desenvolvido um artefato protótipo utilizando o Jogavox sob o sistema Dosvox. Nesse desenvolvimento foi utilizado o conhecimento adquirido pela equipe do Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que desenvolveu e aperfeiçoa o Dosvox, conhecimento esse disponibilizado extensamente na literatura. Foram utilizadas ainda as orientações do Professor José Antônio Borges, mentor do Dosvox e líder da equipe de pesquisa daquela instituição de ensino superior, bem como as orientações de alguns membros de sua equipe.

A partir dos resultados apresentados nesta pesquisa foi gerada a matriz apresentada no quadro 11, representando o cruzamento de objetivos *versus* atividades realizadas.

Quadro 11 - Cruzamento de objetivos x atividades realizadas

<b>Objetivo específico</b>	<b>Atividade realizada</b>
<b>OE1</b>	<b>A1</b>
	<b>A2</b>
<b>OE2</b>	<b>A3</b>
<b>OE3</b>	<b>A5</b>
<b>OE4</b>	<b>A4</b>
	<b>A6</b>
	<b>A7</b>

Fonte: Autor (2020)

Para a realização da quarta atividade, a versão inicial do modelo de referência, foram consultados documentos disponibilizados na literatura com objetivos semelhantes para fornecer uma base técnica sobre modelos de referência, que foram normas da ABNT, decretos e leis governamentais, guias práticos e manuais para as pessoas com deficiência visual, além de toda a referência bibliográfica citada no documento.

Para a quinta atividade, que é a validação do artefato e do modelo de referência, foram realizadas atividades de experimento de uso e relatos dessas experiências por pessoas das mais variadas características, todas afetas ao tema e ao público alvo desta pesquisa. Para realizar a sexta atividade, foram feitos a partir da análise dos relatos de experiência, sucessivos refinamentos no artefato bem como no modelo de referência, resultando na versão final de ambos. A sétima atividade é o atual texto, finalizado.

Com a disponibilização deste modelo de referência um órgão privado ou público como uma biblioteca ou até mesmo uma pessoa comum, poderá desenvolver seus

artefatos próprios para quaisquer ambientes e disponibilizá-los em uma pasta para *download* em site de Internet. A partir deste momento já poderão ser baixados e instalados em um computador. Para sua execução este computador deverá ter o sistema Dosvox instalado previamente, disponibilizado gratuitamente na rede. Apenas para citação é importante relatar que o artefato apresentado nesta pesquisa foi gerado utilizando 62 MB de dados que foram contidos em uma pasta, portanto fácil de serem baixados.

Os relatos prévios constantes do item 4.2 desta tese possuem a primeira participação de uma PDV com opinião expressa de que a criação de uma ferramenta para ajudá-las no deslocamento em ambiente *indoor* seria útil para todos os usuários. Também os relatos de experiência de execução do artefato apresentados no item 4.7.1 foram fundamentais para a conclusão deste objetivo. Neste item foram apresentados depoimentos onde pessoas falaram da importância de fazer um artefato para localização.

A forte adaptação de um grande número de PDV ao uso do Dosvox orientou o autor a utilizar este sistema computacional para desenvolver nele uma ferramenta de Tecnologia Assistiva. Se este artefato fosse desenvolvido em um sistema ou plataforma de pouco ou nenhum uso por esse público, não traria as expectativas para a pesquisa.

As respostas analisadas no item 4.4 não indicam diretamente a propensão da PDV utilizar mais um artefato desenvolvido para ela obter informação, no entanto permitem inferir que o desenvolvimento proposto será de grande aceitabilidade pelo fato do sistema Dosvox ser apropriado para este público, posto que as respostas indicam grande conhecimento e uso dele. As respostas indicam que os respondentes o utilizam para suprir suas necessidades de informação.

O importante é observar que se está apresentando o artefato como um objeto para navegação, com o objetivo de, dentro de um contexto, ajudar como pré-conhecimento de um ambiente onde se quer navegar. O modelo de referência serve como um metamodelo, que poderá ser utilizado para criar outros modelos em outros contextos, diferentes do contexto apresentado nesta pesquisa.

Como a temática Deficiência Visual carece de trabalhos de toda natureza, por meio desta pesquisa é possível identificar que a questão da mobilidade para pessoas com deficiência visual apresenta uma lacuna em relação à acessibilidade física, principalmente se o local for um ambiente *indoor*.

O artefato desenvolvido preenche essa lacuna e pode ser utilizado para o desenvolvimento de outros projetos, trazendo soluções e conforto na questão da mobilidade. Não é um artefato feito somente para a PDV mas para a pessoa que quer conhecer a biblioteca da UnB. Por isso ele se torna um sistema inclusivo. Permite vencer a barreira que existe da falta de orientação espacial para PDV se locomover com independência e autonomia.

A possibilidade de refazer várias vezes o caminho permite memorizar o espaço, permite uma organização do pensamento, principalmente porque aponta os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste, Oeste) e os pontos colaterais (Nordeste, Sudeste, Noroeste, Sudoeste) incluindo as distancias que é necessário percorrer em metros.

Estas informações permitem trazer independência à PDV ao conhecer o espaço previamente, porque precisamos entender que ela tem o mesmo direito de andar com orientação e com independência nesses espaços. O resultado desta pesquisa se apresenta como uma ferramenta que pode trazer um impacto social, principalmente por valorizar todas as pessoas, não somente às PDV. Não podemos desprezar a observação de Costa (2011) quando afirma que a valorização do ser tem que ser superior à valorização da deficiência, onde essa deve ser encarada como um desafio e não como um ponto final no processo educacional, intelectual, como também na perspectiva de vida do indivíduo.

Esta pesquisa não abordou um estudo sobre a questão visual pensando nas pessoas videntes e por essa razão não foi demandado grande esforço na parte gráfica. Certamente para o desenvolvimento de uma aplicação definitiva um profissional da área de design deverá compor a equipe de trabalho, para que o produto final possa ser mais inclusivo.

Considerando a situação do Brasil no momento em que esta pesquisa foi finalizada, quando o mundo foi acometido pelo novo *coronavírus* e a OMS decretou como Pandemia (Veja Saúde, 2020), é impossível deixar de comentar a preocupação de Malheiros (2009) sobre a necessidade de ações positivas para pessoas com deficiência:

As pessoas com deficiência anseiam por participar das mudanças que acontecem no mundo. Anseiam por informação, saúde, educação, lazer, por vida em todos os seus aspectos. A parceria de ações de particulares com as ações governamentais é uma forma de aumentar a conscientização da sociedade brasileira, para que cada um de nós participe como um multiplicador dessa conscientização (MALHEIROS, 2009).

Ratificando esta observação,

A possibilidade e habilidade de se mover livremente possui grande impacto na vida das pessoas, as tecnologias devem ser utilizadas para facilitar a vivência dessas pessoas que apresentam deficiência visual. Pessoas com deficiência visual, ao serem capazes de se movimentar e se orientar no espaço de maneira mais eficiente, apresentam comportamentos de alta estima e se tornam mais dispostas a realizar mais atividades (DUARTE *et al.*, 2020).

A abordagem das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) como fator relevante [...] deve ser contínua, pois trata-se de um fator primordial na questão da acessibilidade e mobilidade [...] e seu efetivo emprego na construção de uma sociedade mais igualitária deve ser incentivado pela iniciativa pública e privada, não apenas por seu caráter humanitário, mas também pela via do aproveitamento do grande potencial de trabalho que a deficiência visual desperdiça (SANT'ANA, VANZIN e PALAZZO, 2018). Para finalizar, não podemos deixar de trazer nesta pesquisa uma conclusão feita sobre estudo de usuários à luz do paradigma social:

Assim são os problemas relativos à realidade humana e social. Não se chega ao fundo da questão, a uma resposta cabal e absoluta, quando o objeto estudado é também sujeito, dotado de vontade, historicidade e condutor do seu destino. O máximo que se pode fazer é promover novas e mais profundas incursões, encontrando sempre novos elementos explicativos, incorporando novas questões e aspectos que compõem a realidade explicada. Os usuários da informação, como seres humanos que são, compartilham dessa característica. Assim se constitui o limite e a riqueza do seu estudo científico (ARAÚJO, 2010).

Neste capítulo são feitas as considerações finais. É importante reforçar o caráter social da pesquisa:

Assim é nossa crença que o destino final, o objetivo do trabalho com a informação é promover o desenvolvimento do indivíduo, de seu grupo e da sociedade. Entendemos por desenvolvimento de uma forma ampla, como um acréscimo de bem-estar, um novo estágio de qualidade de convivência, alcançado por meio da informação. A ação social maior é fazer a luz brilhar para cada ser humano por meio da informação como mediadora do conhecimento, a luz nos homens. Agostinho, o Santo, na sua conversão clamava: *“de que adianta esta luz Senhor, se ela não brilha em mim”* (BARRETO, 2012).

## 7.1. Trabalhos futuros

No decorrer da pesquisa muitas ideias surgiram resultantes da motivação e observação do autor, porém não puderam ser implementadas neste trabalho. Outras ideias foram adquiridas de pessoas especialistas na temática, que deram sugestões, fizeram observações, alertaram para outras situações tais como recomendações para o enriquecimento do aplicativo. Seguem algumas dessas ideias:

- ❖ Para a audiodescrição, seria desejável que o artefato contivesse voz de um locutor, não a de um sintetizador. Trocar por uma fala humana é uma tarefa que demanda muitas horas de trabalho. Uma melhoria a ser implementada é a realização de testes nas gravações e falas sintéticas para ver se a voz humana é agradável a quem escuta, verificando o tom de voz, o sotaque, e outros detalhes.
- ❖ Para as próximas versões do modelo de referência devem ser considerados conceitos da Teoria da Comunicação.
- ❖ Para as próximas versões do artefato usar scripts narrando o número de lugares que a pessoa visitou com comentários, para tornar a experiência mais lúdica;
- ❖ Para as próximas versões do artefato e com a intenção de tornar o resultado mais inclusivo o seu escopo poderá envolver outros tipos de público como pessoas idosas, crianças, pessoas com dislexia, pessoas com autismo, pessoas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), entre outras.
- ❖ A partir dos dados apresentados nas pesquisas aqui descritas é possível gerar informações cruzadas tais como comparar os respondentes por faixa etária, por nível de formação e renda. Também é possível empregar a técnica de análise de conteúdo nos depoimentos para gerar possíveis associações e interpretações, também descobrir se existem algumas tendências nos dados apresentados.
- ❖ Desenvolver o artefato para os dois principais sistemas operacionais para aparelhos celulares, que são o *Android* e o *iOS*.
- ❖ Elaborar estudo para compreender como o artefato possa ser disponibilizado na *home page* da BCE, apresentando os custos, prazo e demais recursos necessários para solicitar auxílio ao governo federal nas despesas destes recursos. Com a oferta deste serviço se espera o aumento da inclusão, trabalho que é tão bem desenvolvido nesta biblioteca pública. Para isso ela necessita de apoio econômico por parte do governo.

- ❖ Uma intenção do autor é disponibilizar ainda o artefato finalizado ao PPNE da UnB, para que possa estar acessível aos alunos com deficiência que procurarem este setor para obter informação.
- ❖ Está previsto acontecer na data de 26 a 28 de agosto de 2021 o XXIII Encontro Brasileiro de Usuários do Dosvox, na cidade de Recife – PE. Este evento estava previsto para ser realizado em 2020, mas a data foi alterada por causa da ocorrência da pandemia mundial pelo *coronavírus*. O autor pretende visitar o hotel que sediará este evento antes dele acontecer, com o intuito de desenvolver o artefato para este ambiente *indoor*. Após o desenvolvimento pretende divulgar a todos os que pretendem ir ao evento por meio de aplicativo de mensagens. Pretende então disponibilizar o artefato na *home page* do hotel, para que todos os interessados façam *download* e instalem em seus equipamentos. Desta maneira será possível elaborar um questionário para colher as impressões e relatos de experiência, com o intuito de melhorar a versão do artefato construído e do modelo de referência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J; SZNELWAR, L; SILVINO, A; SARMET, M; PINHO, D. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo, SP: Blucher. 2009.

AEROFLY. **Flight Simulator**. Disponível em: <http://www.aerofly.com/> Acessado em 30 set. 2019.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. **Novo coronavírus. Censo é adiado para 2021 e coleta presencial de pesquisas é suspensa**. Redação de 27 Mai. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27160-censo-e-adiado-para-2021-coleta-presencial-de-pesquisas-e-suspensa>. Acesso em 02 Jul. 2020.

AMIGO, C. R. **Modelos de referência para o processo de desenvolvimento de produtos: novas possibilidades de representação**. 2013. 258 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2013.

ARAÚJO, C. A. A. **Estudos de usuários conforme o paradigma social da Ciência da Informação: desafios teóricos e práticos de pesquisa**. Revista Informação e Informação, Londrina, v. 15, n. 2, p. 23 – 39, jul./dez. 2010.

ARAÚJO, C. A. A. **Paradigma social nos estudos de usuários da informação: abordagem interacionista**. Revista Informação & Sociedade: Estudos, João Pessoa, v. 22, n. 1, p. 145-159, jan./abr. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Normas Técnicas**. Disponível em <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 30 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Terceira edição, Rio de Janeiro. 2015.

ÁVILA, M.; ALVES, M. R.; NISHI, M. **As condições de saúde ocular no Brasil - 2015**. In: Conselho Brasileiro de Oftalmologia - CBO. São Paulo - SP. 2015. Disponível em: [http://www.cbo.net.br/novo/classe-medica/condicoes\\_saude\\_ocular.php](http://www.cbo.net.br/novo/classe-medica/condicoes_saude_ocular.php). Acessado em 15 out. 2018.

BARBALHO, S. C. M.; ROZENFELD, H. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos mecatrônicos (MRM): Validação e resultados de uso**. Gest. Prod., São Carlos, v. 20, n.1, p. 162-179. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2013.

BARRETO, A. A. **Uma entrevista de Aldo A. Barreto realizada no ano de 2002**. Aldobarreto's Blog. Sobre a informação e suas práticas. Leia e Pense! 2012. Disponível em: <https://aldobarreto.wordpress.com/2012/01/08/leia-e-pense/> Acesso em: 20 jun. 2020.

BASTOS, K. V. S. **Os desafios encontrados no acesso à informação digital por pessoas com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade de Brasília. Brasil: Brasília, 2017. 174 p.

BATISTA, S. G.; CUNHA, M. B. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.12, n.2, p. 168-184, mai./ago., 2007.

BATISTA, D. M.; ARAÚJO Jr, R. H.; CARLAN, E. **Atributos dos Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos (FRBR)**. In: ROBREDO, Jaime; BRÄSCHER, Marisa (Org.). Passeios pelo Bosque da Informação: Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento. Brasília DF: IBICT, 2010. 335 p. ISBN: 978-85-7013-072-3. Capítulo 3, p. 61-80. Edição eletrônica. Disponível em: <http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>. (Edição comemorativa dos 10 anos do Grupo de Pesquisa EROIC). Acesso em: 14 Out. 2018.

BERNARDO, C. G. **Indicadores para tomada de decisão utilizando abordagem GQM**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). São Paulo, 2009. 132 p.

BERNARDO, C. G.; DUQUE, C. G.; ORLANDI, T. R. C.; MORI, A. **Multimodality by Electronic Games as Assistive Technology for Visual Disabilities**. In: International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing - TISHW. 2016. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. Disponível em: <https://digimedia.web.ua.pt/archives/1591> Acesso em 04 dez. 2016.

BERNARDO, C. G.; DUQUE, C. G.; ORLANDI, T. R. C.; MORI, A. **Classificação de jogos eletrônicos como Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência visual**. Revista Informação & Informação. Londrina, v. 25, n. 1, p. 141-170, jan./mar. 2020.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: [http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 18 out. 2018.

BCE. BIBLIOTECA CENTRAL – Universidade de Brasília. **Sobre a BCE**. Disponível em: <https://bce.unb.br/sobre-a-bce/> Acesso em: 13 set. 2019.

BORGES, J. A. S. **Entrevista realizada no Instituto Tércio Pacitti de Aplicações Computacionais**, da UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, no dia 06 jun. 2019.

BORKO, H. Information Science: what is it? **American Documentation**, p. 3-5, California, Jan. 1968.

BPM CBOK v3.0 - **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento**, 1a ed. ABPMB Brasil, Brasília, 2013.

BRADLEY, N. A.; DUNLOP, M. D. Toward a Multidisciplinary Model of Context to Support Context Aware Computing. **Human-Computer Interaction**, Vol. 20 n.4, p. 403-446, 2005.



BRASIL. Câmara dos Deputados. **Comissão debate mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil**. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/DIREITOS-HUMANOS/575902-COMISSAO-DEBATE-MAPEAMENTO-DAS-PESSOAS-COM-DEFICIENCIA-NO-BRASIL.html> Acessado em 18 mai. 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Felipe Rigoni. Biografia**. Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/deputados/204371/biografia> Acessado em 09 abr. 2019.

BRASIL. Casa Civil. **Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm) Acesso em 15 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MDH). **Manual de adaptações de acessibilidade**. 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/programas/acessibilidade> Acesso em 15 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **SIA - Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS**. 2018b. Disponível em:

<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/ambulatoriais/sia> Acesso em 10 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde**. 2018c. Disponível em:

<http://cnes.datasus.gov.br/> Acesso em 10 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html) Acesso em 30 set. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto 8.954, de 10 de janeiro de 2017 - **Institui o Comitê do Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência e da Avaliação Unificada da Deficiência e dá outras providências**. 2017a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Portaria Ministerial Num 5, de 22 de dezembro de 2017 - **Prorroga o prazo para a inscrição dos atuais beneficiários idosos do Benefício de Prestação Continuada no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal**. 2017b.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. **Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência**. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm). Acessado em 20 mai. 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004** - Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei 11.126, de 27 de junho de 2005 - **Dispõe sobre o direito do portador de deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.** 2005. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11126.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11126.htm) Acessado em 27 set. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto 5.904, de 21 de setembro de 2006** - Dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia e dá outras providências. 2006b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5904.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5904.htm) Acessado em 27 set. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. 2009a. Decreto 6.949, de 25 de agosto de 2009 - **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.**

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015 - **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** 2015a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **BPC na escola.** 2015b. Disponível em: <http://mds.gov.br/assistencia-social-suas/servicos-e-programas/bpc-na-escola> Acessado em 10 out. 2018.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Acessibilidade.** Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/acessibilidade-0> 2019. Acessado em 21 jun. 2019.

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Software livre para Geoprocessamento.** 2020a. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento/item/893-software-livre-para-geoprocessamento> Acessado em 25 Jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Portaria nº 469, de 21 de agosto de 2020. **Prorroga o prazo que dispõe da retomada dos procedimentos de inscrição no Cadastro Único.** 2020b.

CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da Informação. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação.** Belo Horizonte. 2003. Disponível em: [http://www.capurro.de/enancib\\_p.htm](http://www.capurro.de/enancib_p.htm). Acesso em 20 jun. 2020.

CAPURRO, R; HJORLAND, B. **O conceito de informação**. Perspectivas em Ciência da Informação, v.12, n.1, p. 148-207, jan./abr. 2007.

CARVALHO, J. Biblio Cultura Informacional. **Estudos de usuários da informação**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://biblioo.info/estudos-de-usuarios-da-informacao/>. Acessado em 06 mai. 2019.

CAVALCANTE, R.B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M.M.K. **Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método**. Informação & Sociedade: Estudos, v.24, n.1, p.13-18, jan./abr. João Pessoa, 2014.

CGSPCD - Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência / Departamento de Ações Programáticas Estratégicas / Secretaria de Atenção à Saúde / Ministério da Saúde. **Acesso ao material voltado para o deficiente visual**. E-mail enviado ao autor em 21 out. 2016.

CHEIRAN, J. F. P. **Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

CLEGG A; HOROWITZ G; SARABU H; YEON J. **Visual cues and planning strategies during indoor navigation**. 16 Jul 2018. Disponível em: [https://hemanthsarabu.github.io/files/cogsci\\_paper.pdf](https://hemanthsarabu.github.io/files/cogsci_paper.pdf) Acessado em 18 Jan, 2020.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA - CBO. **1º Fórum Nacional de Atenção à pessoa com Deficiência Visual**. São Paulo, 25 Mai 2018. Disponível em: <http://www.cbo.net.br/novo/publico-geral/forumnacional.php> Acessado em 15 out. 2018.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA - CBO. **Cegueira, pobreza e desenvolvimento. O impacto da VISÃO 2020 no milênio das Nações Unidas. Metas de desenvolvimento**. São Paulo, 2020. Disponível em: [http://www.cbo.com.br/novo/medico/pdf/cegueira\\_pobreza\\_e\\_desenvolvimento.pdf](http://www.cbo.com.br/novo/medico/pdf/cegueira_pobreza_e_desenvolvimento.pdf) Acessado em 11 jul. 2020.

COSTA, R. V. **Recomendações de acessibilidade da IFLA/UNESCO para deficientes visuais: o caso da biblioteca pública Juarez da Gama Batista**. LTI – Laboratório de Tecnologias Intelectuais. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa. Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CUNHA, M. B.; AMARAL, S. A.; DANTAS, E. B. **Manual de estudo de usuários da informação**. São Paulo: Atlas, 2015.

De LUCCA, D. M.; PINTO, M. D. S.; VITORINO, E. V. Educação de Usuários e Competência em Informação: interlocuções teóricas e práticas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 15, n. 1, 2019, São Paulo. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1160> Acesso em 08 jun. 2019.

DUARTE, D. A. A; MEYRER, G. T; TONEL, T. O. MACHADO, M. F. **Sistema de auxílio na locomoção de deficientes visuais**. Scientia Prima, São Leopoldo, RS, v.6, n.1, p.09-116, maio 2020.

DUQUE, C. G. **Notas de aula da disciplina Tópicos Especiais em Organização da Informação – Arquitetura da Informação e Multimodalidade**: Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação / Faculdade de Ciência da Informação / Universidade de Brasília (PPGCINF/FCI/UNB). Brasília, ago. / dez. 2014.

EBSLTECH. **Mapa ao vivo e vista de rua - Navegação por satélite**. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EBrainSol.livestreetview.livemap&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EBrainSol.livestreetview.livemap&hl=pt_BR) Acesso em 18 jul. 2020

EDUARDO S. P. Filho; OLIVEIRA, L. C. **Sistema mobile de localização indoor para portadores de necessidades especiais usando NFC**. XII Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Uberlândia – MG, 2015.

FAPESP. Revista Pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Os vencedores do XIV Prêmio Jovem Cientista**. Ed. 23, ago. São Paulo, 1997. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-vencedor-do-xiv-premio-jovem-cientista/> Acessado em 10 Jul. 2020

FERREIRA, E. **Um método de coleta e classificação de metadados de produção científica em repositórios digitais institucionais**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Paraná, 2016.

FILIFE. V.; FARIA, N.; PAREDES, H.; FERNANDES, H; BARROSO, J. **Assisted guidance for the blind using the Kinect device**. In: International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing - TISHW. 2016. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. Disponível em: <https://digimedia.web.ua.pt/archives/1591> Acesso em 04 dez. 2016.

GASQUE, K. C. G. D.; COSTA, S. M. S. Evolução teórico-metodológica dos estudos de comportamento informacional de usuários. **Revista Ciência da Informação**, v. 39, n.1, p. 21-32, jan / abr. Brasília, 2010.

GDF - Governo do Distrito Federal. Secretaria de Estado de Educação. **CEEDV - Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/07/PPP-CEEDV-CRE-PP-17set18.pdf> Acesso em 01 Jul. 2020.

GITHUB. **Development Platform**. Disponível em <https://github.com/> Acessado em 18 mai. 2019.

GOMES, A. E. G; REZENDE, L. K.; TORTORELLI, M. F. P. **Acessibilidade e deficiência: Análise de Documentos Normativos**. Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2010.

GOOGLE MAPS. **O que é o Street View?** Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/streetview/> Acessado em 18 jul. 2020

GOULART, A. H. **Adolescência, internet e práticas informacionais**. 2018. 203 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

GUIATRABALHISTA. **Salário Mínimo - tabela dos valores nominais**. Curitiba, 2020. Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario\\_minimo.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm) Acesso em 26 Jul. 2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: ciclos de vida: Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 85 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94522.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2020.

JACKO, J. A. **The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications**. Third Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, Florida, USA, 2012.

KAFURE, I. **Plano de Ensino da disciplina Tópicos Especiais em Comunicação e Mediação da Informação: Fatores Humanos na Interação com a Informação**. Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação / Faculdade de Ciência da Informação / Universidade de Brasília (PPGCINF/FCI/UNB). Brasília, ago. / dez. 2016

KAFURE, Ivette et al. **A terminologia no estudo do usuário da informação**. Biblios, n. 51, jul. 2013. Disponível em: <<http://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/87>>. Acesso em 21 out. 2018.

LIMA, D. P. V. **A Mediação da informação para usuários com deficiência visual e sua transformação com o avanço da tecnologia: um estudo de caso na seção Braille da Biblioteca Pública Arthur Vianna**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

MACIEL, S. F. **O "ir e vir" do Deficiente Visual (princípios, técnicas e procedimentos) - Manual de Orientação e Mobilidade**. São Paulo, 2003. Disponível em: [http://www.deficienciavisual.pt/txt-O\\_ir\\_e\\_vir\\_DV-manual\\_OM.htm](http://www.deficienciavisual.pt/txt-O_ir_e_vir_DV-manual_OM.htm) Acesso em 17 dez. 2019.

MADEIRA-COELHO, C. M.; RAPOSO, P. N.; PIRES, L. A.; RAPOSO, J. M. C. R. P.; SANDRI, V. S. S.; KAFURE, I.; RADAELL, L. F. **Tecnologia Assistiva para acessibilidade de pessoas com deficiência visual a ambientes virtuais de aprendizagem**. In: Simpósio Internacional de Educação à distância/ENPED - Encontro de Pesquisadores em Educação à Distância - SIED. São Carlos, SP. set. 2016. Disponível em: <http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1719> Acesso em 15 set. 2018.

MAFRA, E.; MACEDO, M.; BATIZ, E.C.; BOTELHO, L. **A régua de inclusão no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência visual**. In: 2º Congresso de Engenharia de Produção da Região Sul (CONEPRO-SUL). Joinville, SC. 2012.

MAIN, S.; O'ROURKE, J.; MORRIS, J.; DUNJEY, H. Focus on the journey, not the destination: Digital games and students with disability. **Issues in Educational Research**, v. 26, n. 2, p. 315-331. 2016. Acessado em 25 jun. 2016. Disponível em: <http://www.iier.org.au/iier26/main.pdf>.

MAIOR, I. M. M. L. **História, conceito e tipos de deficiência**. Portal do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://violenciaedeficiencia.sedpcd.sp.gov.br/pdf/textosApoio/Texto1.pdf>. 2018. Acessado em 10 jun. 2020.

MALHEIROS, T. M. C. **Estudo do usuário deficiente visual e subsídios para uma política de desenvolvimento de coleções da Biblioteca Central da Universidade de Brasília**. 2009. 93 f. Curso de Gestão Universitária (Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MALHEIROS, T. M. C. **Necessidade de informação do usuário com deficiência visual: um estudo de caso da Biblioteca Digital e Sonora da Universidade de Brasília**. 2013. 305 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MALHEIROS, T. M. C. **Produtos e serviços de informação para pessoas com deficiência visual**. 2019. 561 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MATTOS, P.L.C.L. **A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise**. RAP - Revista de Administração Pública. v. 39, n. 4. Jul / Ago. 2005. Rio de Janeiro.

McDOWELL, I. **Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires**. New York: Oxford University, Press; 2006.

MEEKS, L. M.; JAIN, N. R. **The Guide of Assisting Students whit Disabilities - Equal Access in Health Science and Professional Education**. Springer Publishing Company, New York. USA, 2016.

MWPT. Movimento web para todos. **3º estudo de acessibilidade do movimento web para todos nos sites brasileiros**. Disponível em: <https://mwpt.com.br/3o-estudo-de-acessibilidade-do-movimento-web-para-todos-nos-sites-brasileiros/> acessado em 11 jun. 2020.

NCE/UFRJ – **Projetos de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019a. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/> Acesso em 06 Jun 2019.

NCE/UFRJ – **Encontro brasileiro de usuários do Dosvox**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019b. Disponível em: [http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada\\_dosvox.html/](http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada_dosvox.html/) Acesso em 06 Jun 2019.

NCE/UFRJ – **Jogavox – Editor de jogos educacionais**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019c. Disponível em: <http://www.jogavox.nce.ufrj.br/> Acesso em 06 Jun 2019.

NIC.BR. **Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR**. Disponível em: <https://nic.br/> Acessado em 18 mai. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities**. New York, USA. 2016. 28 pag. Disponível em: [http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convention\\_accessible\\_pdf.pdf](http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convention_accessible_pdf.pdf) Acessado em 10 out. 2018.

PALADUGU, D; MAGULURI, H. B; TIAN, Q; LI, B. **Automated Description Generation for Indoor Floor**. In: ASSETS '12 - THE 14TH INTERNATIONAL ACM SIGACCESS CONFERENCE ON COMPUTERS AND ACCESSIBILITY. Colorado, USA. Out, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266652979\\_Automated\\_description\\_generation\\_for\\_indoor\\_floor\\_maps](https://www.researchgate.net/publication/266652979_Automated_description_generation_for_indoor_floor_maps) Acesso em 25 jun. 2020.

PIMENTEL, M. G. **Inclusão digital e usuários com deficiência visual no DF: estudo de acessibilidade na sociedade da informação**. 2011. 351 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PPNE. **Programa de Apoio às Pessoas com Necessidades Especiais**. Universidade de Brasília. Brasil: Brasília, 2020. Disponível em: [http://acessibilidade.unb.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22&Itemid=684](http://acessibilidade.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=684) Acesso em 01 Jun. 2020.

RAYWARD, W. B. The history and historiography of Information Science: Some Reflections. In: **Information Processing & Management**, v.32, n.1, 1996.

RIGONI, F. **Opinião sobre a pesquisa**. Entrevistador: Cláudio Gonçalves Bernardo. Câmara dos Deputados. Gravação feita em áudio utilizando aparelho telefone celular, em 17 de Abril de 2019. Brasília, 2019.

ROBALINHO, B. C. S. D; COSTA, C. S. **Jogo Digital na inclusão de alunos com deficiência visual**. Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 60-78, jan. / abr. 2019.

RODRIGUES, V. L.; CARDOSO, A. M. P. **O campo de estudos de usuários na Ciência da Informação brasileira: uma revisão sistemática da literatura**. Em Questão, v. 23, n. 2, p. 234-251, mai. / ago. Porto Alegre, 2017.

ROQUE, A. S.; SILVA, D. R.; SANTOS, C. P.; WOHFAHRT, E. A.; BRITZ, R. P. **Mobilidade de pessoas com deficiência visual em ambientes indoor apoiada por**

**dispositivos móveis e sistemas RFID.** In: 16º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador. USIHC. Universidade Federal de Santa Catarina. 2017. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/16usihc-288/list> Acessado em 13 set. 2019.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão.** In: Atendimento educacional especializado em deficiência visual. MEC/SEED/SEESP – Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado. Brasília – DF. 2007.

SÁ, E. D. **Informática para as pessoas cegas e com baixa visão.** In: Atendimento educacional especializado em deficiência visual. MEC/SEED/SEESP – Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado. Brasília – DF. 2007.

SALGADO, E. G; SALOMON, V.A.P; MELLO, C.H.P; FASS, F.D.M; XAVIER, A.F. **Modelos de referência para desenvolvimento de produtos: classificação, análise e sugestões para pesquisas futuras.** Revista Produção Online v.10, n.4, P. 886-911, Rio de Janeiro, dez. 2010.

SANT'ANA, J. L. G; VANZIN, T.; PALAZZO, L. A. M. Cibersociedade e novas tecnologias. Vol. 2. **Cidades inteligentes: a acessibilidade e mobilidade urbana do deficiente visual.** Editora Deviant, Erechim, RS. 2018. 213 p.

SANTOS, A. D. P.; MEDOLA, F. O.; PASCHOARELLI, L. C.; LANDIM, P. C. **Tecnologia Assistiva para Pessoas com deficiência visual: uma análise da produção tecnológica no Brasil.** Cadernos de Prospecção – Salvador, v. 11, n. 5 – Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, dez. 2018.

SARACEVIC, T. **Interdisciplinary nature of information science.** Ciência da Informação – v. 24, n. 1, 1995.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 41-62, jan. / jun. 1996.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. **Tecnologia Assistiva e Educação - O que é Tecnologia Assistiva?** Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html> Acesso em 28 mar. 2016.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, v. 10, n. 58, p. 20-30, set./out. 2007.

SENS, A. L.; PEREIRA, A. T. C. **Reflexões sobre o design de jogos digitais acessíveis: casos de Papa Sangree e BlindSide.** In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. Maranhão. 2015. Disponível em: [http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID37\\_Sens-Pereira.pdf](http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID37_Sens-Pereira.pdf) Acesso em 18 jun. 2017



SILVA, W. P. **Jogos digitais adaptados para estudantes com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas no Dosvox**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

SOMMERVILLE. I. **Engenharia de Software**. 9ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TECNOLOGIA ASSISTIVA. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html> Acessado em 22 mai. 2019.

TISHW. International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). **Digital Games in assistive environments**. Vila Real, Portugal. December 1-3, 2016. Disponível em <http://www.tishw.ws/2016/> Acesso em 01 dez.2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA – UFRJ/NCE – **Projetos de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019a. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/> Acesso em 06 jun. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA – UFRJ/NCE - **Encontro brasileiro de usuários do Dosvox**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019b. Disponível em: [http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada\\_dosvox.html/](http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada_dosvox.html/) Acesso em 06 jun. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA – UFRJ/NCE - **Jogavox – Editor de jogos educacionais**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019c. Disponível em: <http://www.jogavox.nce.ufrj.br/> Acesso em 06 jun. 2019.

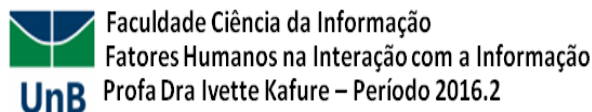
VALTER. **Valter Junior**. Disponível em: <http://www.valterjunior.com.br> Acessado em 20 mar. 2019.

VEJA SAÚDE. **OMS decreta pandemia do novo coronavírus. Saiba o que isso significa**. 11 Mar. 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/oms-decreta-pandemia-do-novo-coronavirus-saiba-o-que-isso-significa/> Acesso em 23 Jun. 2020

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1** Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Acessado em 18 mai. 2019

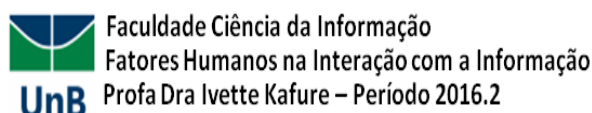
W3CBRASIL/WCAG21. **Repositório para sugestões de melhoria na tradução do WCAG 2.1**. Disponível em: <https://github.com/W3CBrazil/wcag21> Acessado em 18 mai. 2019.

## APÊNDICE A – FRASES DISTRIBUÍDAS NA PRIMEIRA ATIVIDADE DE PRÉ-TESTE



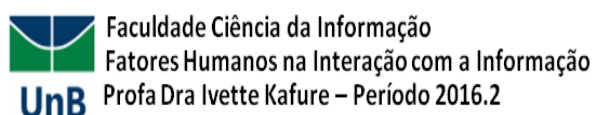
Primavera de 2016

Há muitas pessoas de visão perfeita que nada veem"....."O ato de ver não é coisa natural. Precisa ser aprendido... (Rubem Alves)



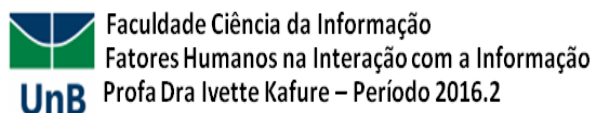
Primavera de 2016

"É apenas com o coração que se pode ver direito; o essencial é invisível aos olhos." (Antoine de Saint Exupéry)



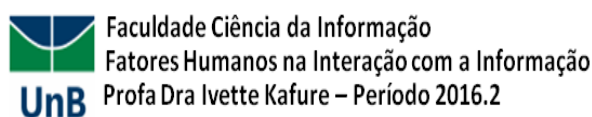
Primavera de 2016

"A capacidade de luta que há em você, precisa de adversidades para revelar-se." (Pierre Schurmann)



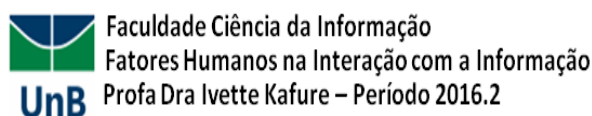
Primavera de 2016

"Inclusão é o privilégio de conviver com as diferenças" (Mantoan)



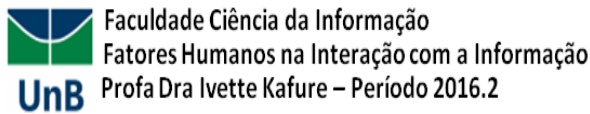
Primavera de 2016

"Cego não é o deficiente visual; mas, sim aquele que à plena luz do dia anda na escuridão de suas indecisões e objetivos". (Mateus Neto)



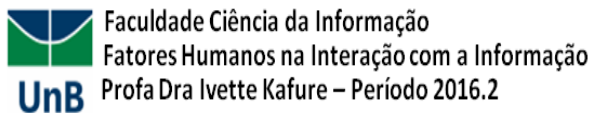
Primavera de 2016

"A maior deficiência não está no corpo do deficiente físico, mas, na alma do preconceituoso." (Sebastião Barros Travassos)



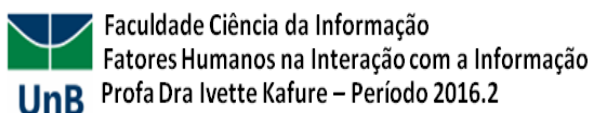
Primavera de 2016

"Amar é descobrir que a deficiência do próximo, faz parte do perfeito mosaico humano".  
(Douglas Domingos Américo)



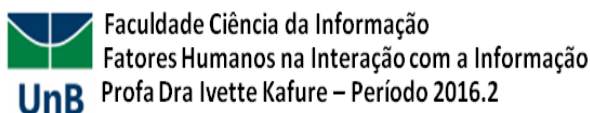
Primavera de 2016

Deficiência é não enxergar nas pessoas, as suas verdadeiras eficiências. (Ronne Paulo de Magalhães)



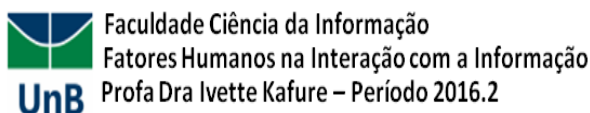
Primavera de 2016

Uma pessoa não é especial pelo fato de possuir uma deficiência, ela é especial por superá-la. (Mateus Felipe Silva)



Primavera de 2016

"O medo cega, (...) já éramos cegos no momento em que cegamos, o medo nos cegou, o medo nos fará continuar cegos". (José Saramago / Ensaio sobre a cegueira)



Primavera de 2016

É necessário certo grau de cegueira para poder enxergar determinadas coisas.  
(Clarice Lispector)

Primavera de 2016

A pior cegueira humana é a falta de visão crítica. O fanatismo escurece o discernimento.

(Vitor Durão)

Primavera de 2016

A cegueira só influencia a visão, seu modo de viver é resultado de suas escolhas.

(Oliverique)

Primavera de 2016

A cegueira me traz inspiração. Ou talvez, ela estivesse sempre alí, e somente agora pude vê-la. (Ana Isabel Barreto Fernandes)

## APÊNDICE B – ENTREVISTA SOBRE DEFICIÊNCIA VISUAL E JOGO ELETRÔNICO

### Categoria Sócio-demográfico

1 Primeiro nome: \_\_\_\_\_

2 Sexo:       Masculino               Feminino

3 Qual a sua idade:

- Até 15 anos                               De 36 a 45 anos  
 De 16 a 25 anos                       Acima de 45 anos  
 De 26 a 35 anos

4 Faixa de renda familiar mensal (salários mínimos)

- Até 1                                       Mais de 10 a 15  
 Mais de 1 a 2                           Mais de 15 a 20  
 Mais de 2 a 3                           Mais de 20  
 Mais de 3 a 5                           Sem rendimento  
 Mais de 5 a 10

5 Profissão: \_\_\_\_\_

6 Nível de escolaridade (concluído)

- Ensino Básico                           Curso Superior  
 Ensino Fundamental                   Pós-graduação  
 Ensino Médio

7 Condição visual

- Cegueira                                   Vidente

Baixa visão

### **Categoria Técnica**

8 Sobre jogo eletrônico como Tecnologia Assistiva, qual a sua frequência:

Nunca jogou  Joga bastante

Joga poucas vezes  Joga muito

9 Abaixo estão listados alguns elementos do jogo eletrônico como Tecnologia Assistiva. Para avaliar o quanto eles atendem às suas demandas como usuário do jogo, responda:

0 para **nada**, porque você entende que não precisa ter esse elemento em um jogo;

1 para **médio**, porque você entende que precisa ter mas nem tanto;

2 para **muito**, porque para você é imprescindível que tenha esse elemento.

1) Tecla para escolha da velocidade do jogo. [ ]

2) Tecla para escolha do nível de dificuldade. [ ]

3) Deve permitir salvar todas as opções escolhidas antes de começar. [ ]

4) Se um erro de entrada for detectado, ele deve ser identificado e descrito para o jogador. [ ]

5) Opção de ajuda falada, descrevendo o funcionamento do jogo e seus elementos. [ ]

6) As opções orais devem estar no idioma português informal. [ ]

7) Deve haver um jeito de identificar a pronúncia específica de palavras [ ]

8) Opção de ajuda textual, para que sejam lidos pelos leitores de tela. [ ]

9) Tutorial com todos os caminhos possíveis para o jogador. [ ]

10) Orientações, lembretes e dicas para o jogador. [ ]

- 11) Tecla que aumente ou diminua o contraste entre as cores. [ ]
- 12) Tecla que aumente ou diminua o som. [ ]
- 13) Deve ser adaptável para computador, *tablet* ou celular. [ ]
- 14) Deve ter som diferenciado para cada posição da tela, onde estiver o cursor. [ ]
- 15) Deve ter som diferenciado para cada elemento do jogo. [ ]
- 16) Deve ter som que permite identificar objetos em volta, qual a distância e qual direção. [ ]
- 17) Deve ter som que distinga um elemento interativo de um elemento não interativo. [ ]

## **APÊNDICE C - ENTREVISTA REALIZADA EM 06 DE JUNHO DE 2019, CONCEDIDA PELO PROFESSOR DA UFRJ DR. JOSÉ ANTÔNIO DOS SANTOS BORGES, CRIADOR E APERFEIÇOADOR DO DOSVOX**

O entrevistado relatou que a experiência com jogos eletrônicos surgiu com a criação do Dosvox em 1993. Quando ele e sua equipe resolveram criar o Dosvox por conta de um aluno da UFRJ que é pessoa com deficiência visual, chamado Marcelo Pimentel, não existia ainda o sintetizador de voz. Pensaram que seria interessante criar alguns jogos que pudessem atrair a atenção das pessoas de fora, pessoas que não são de computação.

Naquela época todo o processo de informação pela PDV era por meio do Braille, não existia usuário de computação que fosse uma PDV. A exceção no Rio de Janeiro era de alguns profissionais de informática que trabalhavam em grandes empresas como o Serpro e o Banco Itaú, pessoas que inclusive ainda atuam no mercado de TI.

Este grupo utilizava praticamente terminais da IBM e uma quantidade mínima trazia equipamentos dos Estados Unidos, como por exemplo o Brilliance Peek que é um equipamento de computação.

Atualmente estes instrumentos estão praticamente em desuso, visto a evolução tecnológica, embora ainda tenha um certo charme este tipo de equipamento para usuários mais antigos.

Ponderou que todo o processo começou com um sábado de mutirão de jogos onde seus alunos de computação gráfica, colegas do aluno com deficiência visual, formaram um grupinho e fizeram jogos, e esses jogos depois foram ajustados, melhorados e constituíram o primeiro pacote de jogos que temos e que, até hoje, fazem sucesso, como o jogo da força que foi criado em 1994.

Destacou ainda o jogo de mistura de sons e a iniciativa da professora Berta Paixão que junto com sua ex-esposa Sônia Borges, criaram os jogos pra crianças, o Letravox, que é um jogo de alfabetização.

Salientou que ao longo do tempo, esses jogos foram colocados para os portadores de deficiência visual, considerando que para estes, a atividade lúdica é mais complicada.

Visto o universo da pessoa com deficiência visual ser muito restrito, esse conjunto de jogos foi extremamente aceito por eles, o que o motivou a criar novos jogos. Citou a



tradução de jogo de xadrez, jogo de RPG que era o Explorador da Caverna Colossal, fuga de Saint-Quenti, que são jogos de RPG.

Esse jogo é um clássico de William Graupner, de 1970, criado para um dos primeiros terminais de vídeo da IBM. Foi transcrito para uso no Dosvox, e depois houve a criação de vários jogos completamente alfanuméricos.

Disse que em momento posterior, foram realizados a adaptação de jogos específicos, a exemplos: palavras cruzadas, jogo de cata palavras e a transcrição do xadrez, escrito por um programador nos Estados Unidos em linguagem C e transcrito para Pascal com a realização de adaptações de acessibilidade.

Afirmou que dado um jogo convencional ele é repensado do ponto de vista da Ciência da Informação, considerando a interação homem-máquina, os paradigmas de comunicação, a questão da adaptação sensorial. Por meio do contato com as pessoas com deficiência visual o jogo se torna mais simples. Depois de um certo tempo você adquire um certo *insite* [sic] sobre como é que funciona a comunicação com este público.

Destacou ainda a criação por Edward Marken de um sistema de bate papo e sistema de criação de jogos que rodam remotamente, empregando tecnologia própria, porém usando a plataforma de comunicações, o sistema de interface homem-máquina que acompanha o Dosvox.

Ressaltou a criação do jogo Palavrox, sendo que um dos programadores desta é uma pessoa com deficiência visual.

Disse que ao longo do tempo concluiu ser necessário obter uma ferramenta que pudesse ser utilizada por professores, visto que quando os jogos do Dosvox são aplicados à pessoa com deficiência visual os resultados são espetaculares, por várias razões, primeiramente porque é muito divertido para o deficiente visual ter acesso a algo até então não experimentado, especialmente os mais antigos que nunca haviam usufruído de recursos de computação.

Considerando a grande demanda dos professores para criação de jogos específicos para suas disciplinas curriculares, decidiu por criar um sistema pelo qual os próprios professores, videntes ou não, pudessem criar uma atividade lúdica mas com ênfase pedagógica.

Em detrimento desta demanda e considerando duas dissertações de mestrado de seus alunos, foi criado então o Jogavox. Hoje, cinco anos após sua criação são 80

jogos instituídos e com esses a elaboração de pesquisa e disseminação do conhecimento sobre o jogavox.

Por fim salientou que um elemento importante para esta tese de doutorado é mostrar quais são os aspectos do ponto de vista de comunicação homem-computador e também os aspectos lúdicos que estão involucrados nesse processo. Sugeriu o estudo de um jogo ou um conjunto de jogos e analisar como os usuários se comportam em relação a esses jogos já construídos. Sugeriu duas vertentes para o estudo: 1. Analisar o ambiente que já existe para jogos para deficientes visuais, trazendo qual é o estado da arte, o que existe de possibilidades de criação de jogos, do uso de máquinas de criação de jogo com acessibilidade. 2. Explorar os aspectos de jogos por meio de um dos sistemas de criação, que pode ser o Jogavox. Criar um jogo simples, submeter esse jogo à comunidade, obter feedback, viabilizar as adequações necessárias e ressubmeter, obtendo um panorama tanto do processo de criação do jogo quanto do consumo do jogo.

**APÊNDICE D – PESQUISA SOBRE GRAU DE SATISFAÇÃO COM A  
INFORMAÇÃO DISPONIBILIZADA PARA A PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Categorização da pessoa entrevistada**

**Data: / / 2019**

1 Primeiro nome: \_\_\_\_\_

2 Sexo:       Masculino       Feminino

3 Qual a sua idade:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Até 15 anos     | <input type="checkbox"/> De 36 a 45 anos  |
| <input type="checkbox"/> De 16 a 25 anos | <input type="checkbox"/> Acima de 45 anos |
| <input type="checkbox"/> De 26 a 35 anos |   |

4 Faixa de renda familiar mensal (salários mínimos)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Até 1          | <input type="checkbox"/> Mais de 10 a 15 |
| <input type="checkbox"/> Mais de 1 a 2  | <input type="checkbox"/> Mais de 15 a 20 |
| <input type="checkbox"/> Mais de 2 a 3  | <input type="checkbox"/> Mais de 20      |
| <input type="checkbox"/> Mais de 3 a 5  | <input type="checkbox"/> Sem rendimento  |
| <input type="checkbox"/> Mais de 5 a 10 |  |

5 Profissão: \_\_\_\_\_

6 Nível de escolaridade (concluído)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ensino Básico | <input type="checkbox"/> Curso Superior |
|--|---|

Ensino Fundamental

Pós-graduação

Ensino Médio

7 Condição visual

Cegueira

Baixa visão

/idente

8 Qual o estado onde você vive atualmente? \_\_\_\_\_

### **Categorização da necessidade da informação**

9 Quando você tem necessidade de informação, quais os 3 maiores temas de seu interesse:

- |                                      |   |                                   |   |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Saúde       | <input type="checkbox"/> Educação             | <input type="checkbox"/> Esportes | <input type="checkbox"/> Cultura em geral |
| <input type="checkbox"/> Localização | <input type="checkbox"/> Economia             | <input type="checkbox"/> Religião | <input type="checkbox"/> Culinária        |
| <input type="checkbox"/> Atualidades | <input type="checkbox"/> Entretenimento       | <input type="checkbox"/> Viagens  | <input type="checkbox"/> Bibliografias    |
| <input type="checkbox"/> Política    | <input type="checkbox"/> Comportamento Humano |                                   |   |
| <input type="checkbox"/> Outros..... |   |                                   |   |

### **Categorização do Jogavox**

10 Por qual razão você faz (ou faria) uso do Dosvox/Jogavox. Que tipo de informação você procura quando o acessa? Escolha 3 respostas:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Edição de texto | <input type="checkbox"/> Acessar a internet | <input type="checkbox"/> Enviar emails |
| <input type="checkbox"/> Ler texto       | <input type="checkbox"/> Passatempo         | <input type="checkbox"/> Estudar       |
| <input type="checkbox"/> Jogar           | <input type="checkbox"/> Aprender a digitar | <input type="checkbox"/> Outros.....   |

### **Categorização da satisfação das necessidades informacionais**

11 Qual o seu grau de satisfação das suas expectativas quando usa um artefato desenvolvido no Dosvox/Jogavox:

- 0 para **insatisfeito**, porque o Jogavox não atende a nenhuma das expectativas;
- 1 para **pouco satisfeito**, porque atende, mas precisa melhorar muito;

2 para **satisfeito**, porque fui atendido, mas tenho outros meios para a mesma demanda.

3 para **muito satisfeito**, porque atende perfeitamente às minhas necessidades.

12 Liste 3 dificuldades (se houver) que você enfrenta ao usar o Dosvox/Jogavox para obter informação:

Não se aplica.

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

## APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

### ***Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE***

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL E A ACESSIBILIDADE À INFORMAÇÃO PARA MOBILIDADE INDOOR”, sob a responsabilidade do pesquisador Cláudio Gonçalves Bernardo, aluno de doutorado da Universidade de Brasília. O projeto objetiva realizar um estudo do usuário e posterior estudo de caso com pessoas com deficiência visual e propor um modelo de referência para construção de artefato que auxilie a mobilidade indoor à pessoa com deficiência visual, utilizando o sistema Dosvox e o editor de jogos educacionais Jogavox.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de entrevista pessoal e preenchimento de questionário com um tempo estimado de 20 minutos no máximo para sua realização. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são a pesquisa não atingir o seu objetivo. Se aceitar participar, você estará contribuindo para orientar a melhorar o modelo que será proposto para orientar os desenvolvedores de outros artefatos para pessoas com deficiência visual.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a).

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo colaborar para a construção do aplicativo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor ligue para Claudio Gonçalves Bernardo no número (61) 99926-0119 ou enviar e-mail para *claudiogbgb@gmail.com*.

Este projeto deverá ser revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília - CEP/IH. As informações com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa poderão ser obtidos por e-mail do CEP/IH que é *cep\_ih@unb.br*.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Brasília, DF,      de                                      de 2019.

---

Nome / assinatura

---


Claudio Gonçalves Bernardo - Pesquisador


## APÊNDICE F – SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA FILMAR E FOTOGRAFAR NA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNB

### FILMAGENS E FOTOS BCE

Relatório de permissões

\*Obrigatório

1. Data do pedido 17/06/2019  
Exemplo: 15 de dezembro de 2012
2. Nome do solicitante \*  
CLAUDIO GONCALVES BERNARDO
3. Documento de identificação (RG/CPF) \*  
MATRÍCULA UNB 160067391
4. Ligação com órgão do Distrito Federal?  
Qual? \*  
ALUNO DA UNB
5. Finalidade da produção de mídia \*  
DESENVOLVER JOGO ELETRÔNICO COMO  
TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PESSOAS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL.
6. Data da produção de mídia 17/06/2019  
Exemplo: 15 de dezembro de 2012
7. Duração prevista para as atividades \*  
5 MINUTOS
8. Assinatura  


Powered by  
 Google Forms



## APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AFETO AOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DE USO DO ARTEFATO DESENVOLVIDO



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

### ***Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE***

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa 'MODELO DE REFERÊNCIA DE ARTEFATO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL ACESSAR INFORMAÇÃO SOBRE AMBIENTE *INDOOR*', sob a responsabilidade do pesquisador Cláudio Gonçalves Bernardo, aluno de doutorado da Universidade de Brasília. O projeto objetiva realizar um estudo do usuário e posterior estudo de caso com pessoas com deficiência visual e propor um modelo de referência para construção de artefato que auxilie a mobilidade *indoor* à pessoa com deficiência visual, utilizando o sistema Dosvox e o editor de jogos educacionais Jogavox.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio da operação do artefato desenvolvido nesta pesquisa, identificando todas as suas funcionalidades, mensagens e propósitos. Após esta operação será solicitado que seja feito um relato de experiência sobre a operação do artefato, quais as impressões, críticas, elogios, pontos fracos, pontos fortes e sugestões, considerando a sua realidade e a realidade da Biblioteca Central da UnB, caso a conheça. O tempo estimado de operação é de 5 minutos e o tempo do relato dependerá de quão extenso seja, com uma estimativa de 10 minutos no máximo para sua realização. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são poucos e até o momento o único

identificado é que a pesquisa possa não atingir o seu objetivo. Se você aceitar participar, estará contribuindo para orientar a melhorar o modelo que será proposto para orientar os desenvolvedores de aplicativos para pessoas com deficiência visual.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a participar de qualquer procedimento, para evitar qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a).

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor ligue para Claudio Gonçalves Bernardo no número (61) 99926-0119 ou enviar e-mail para *claudiogbgb@gmail.com*.

Este projeto deverá ser revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília - CEP/IH. As informações com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa poderão ser obtidos por e-mail do CEP/IH que é *cep\_ih@unb.br*.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Brasília, DF, de \_\_\_\_\_ de 2020.

**APÊNDICE H – MODELO DE REFERÊNCIA PARA CONSTRUÇÃO DE  
ARTEFATOS PARA MOBILIDADE *INDOOR* – 1ª versão**

**Modelo de Referência para construção de artefatos para  
mobilidade *indoor***

**ESBOÇO**

Este documento contém a descrição geral do Modelo de Referência para construção de artefatos para mobilidade *indoor* e as definições comuns necessárias para seu entendimento e aplicação.

## Sumário

1. Prefácio .....	173
2. Introdução .....	173
3. Objetivo .....	174
4. Termos e definições .....	175
5. Símbolos e abreviaturas .....	176
6. Base técnica para a definição do modelo de referência.....	177
7. Descrição do modelo de referência para construção de artefatos para mobilidade indoor 17878	
7.1 Artefato construído como modelo .....	1811
Referências Bibliográficas .....	195

## 1. Prefácio

< Aqui deverá explicar sobre a pesquisa feita para criar artefatos para PDV, o que é o Jogavox, qual o objetivo deste modelo de referência >

## 2. Introdução

Uma pessoa com deficiência visual enfrenta obstáculos quando tenta se locomover e orientar em qualquer espaço físico. Qualquer instrumento que a oriente nessas atividades lhes garantindo independência e autoconfiança agrega valor no quesito qualidade de vida.

Com esse intuito foi elaborada a pesquisa “Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade *indoor*” na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília. Nela foi consultada literatura em Ciência da Informação, foram entrevistadas pessoas com deficiência visual, foram consultados diversos especialistas no assunto e foi construído um artefato eletrônico no Jogavox para orientar o operador a ter informações sobre mobilidade no primeiro pavimento da Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Os outros pavimentos não foram contemplados por se tratar de um projeto piloto e porque são de menor importância para o objetivo final.

Entre os resultados finais da pesquisa em questão foi a decisão de elaborar o presente modelo de referência, para orientar o leitor a desenvolver um artefato para o ambiente *indoor* que desejar.

O resultado esperado para este modelo de referência é que todos os setores da sociedade voltados para o ser humano possam adotar este modelo com o objetivo de desenvolver artefatos utilizando o Dosvox/Jogavox para orientar a PDV a ter mobilidade no ambiente interno. Por exemplo, um órgão público poderá desenvolver um artefato para orientar seus visitantes a caminharem por todos os pavimentos do seu prédio. Cada pavimento (andar) deverá ter um artefato próprio devido às suas particularidades e todos devem ser interligados para que a pessoa consiga transitar de um pavimento para outro.

É de suma importância entender que, apesar de ser desenvolvido para a pessoa com deficiência visual o artefato poderá ser usado também por pessoas videntes com o mesmo objetivo.

### **3. Objetivo**

Este modelo de referência visa descrever de forma detalhada o desenvolvimento de um artefato no Jogavox e as definições que o desenvolvedor deverá compor. Este documento é destinado a qualquer pessoa ou instituição que se interessar em facilitar a mobilidade indoor da pessoas com deficiência visual.

Ao desejar visitar um local desconhecido, uma pessoa vidente tem às mãos o recurso de acessar a internet e consultar um site construído em colaboração comunitária, que lhe permita ver o mapa deste local desconhecido.

A partir daí a pessoa já terá uma noção teórica de como é este lugar, o que ela tem que fazer para acessá-lo, quais as barreiras e dificuldades que encontrará pelo caminho para chegar a este local. Uma pessoa que tenha deficiência visual não tem às mãos nenhum recurso que seja pago ou mesmo gratuito, para conhecer um espaço físico *indoor* e poder caminhar nele conhecendo todas as entradas, saídas e obstáculos.

Este modelo de referência não tem a pretensão de ser um manual de desenvolvimento no Jogavox. Esse conhecimento deve ser prévio para que seja possível entender cada ação sugerida neste documento e que possa ser utilizado em sua máxima possibilidade.

O objetivo deste documento não é ensinar a instalação, a operação e a navegação pelas opções do sistema operacional Dosvox e do aplicativo Jogavox. Para o uso do modelo de referência o desenvolvedor deverá conhecer todo termo técnico referente aos dois software referenciados.

#### 4. Termos e definições

**Dosvox:** Sistema operacional para microcomputadores que utiliza sintetizados de voz em Português brasileiro. Foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro no ano de 1993.

**Jogavox:** Aplicativo para edição de jogos educacionais que funciona dentro do sistema operacional Dosvox. Possui orientações de como instalar, como criar jogos a partir de roteiros e como criar jogos a partir das janelas de edição.

**Mobilidade *indoor*:** Mobilidade que acontece apenas em um espaço físico interno.

**Mapa tátil:** produto desenvolvido que faz uso de figuras e texto em Braille, permitindo ao deficiente visual mentalizar o espaço geográfico

**Metro:** é considerado a unidade principal de medida de comprimento, seguido de seus múltiplos e submúltiplos. Os múltiplos do metro são o quilômetro (km), hectômetro (hm) e decâmetro (dam) e os submúltiplos são decímetro (dm), centímetro (cm) e milímetro (mm).

**Costurar no Jogavox:** o equivalente a programar, criar um roteiro para ser desenvolvido.

## 5. Símbolos e abreviaturas

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CEEDV:** Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

**PPGCINF:** Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação

**PDV:** Pessoa com Deficiência Visual

**TA:** Tecnologia Assistiva

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UNB:** Universidade de Brasília

**W3C:** World Wide Web Consortium (Consórcio WWW)

**WCAG:** Web Content Accessibility Guidelines (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web)



## **6. Base técnica para a definição do modelo de referência**

**ABNT 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Está válida desde 30 Jun. 2004.

**Decreto nº 6.949**, de 25 de agosto de 2009: Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

**Decreto 5.904**, de 21 de Setembro de 2006: Regulamenta a Lei Nº 11.126, de 27 de junho de 2005, que dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia e dá outras providências.

**Lei 11.126**, de 27 de junho de 2005: Dispõe sobre o direito do portador de deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.

## 7. Descrição do modelo de referência para construção de artefatos para mobilidade indoor

O modelo de referência para construção de artefatos para mobilidade indoor orienta o desenvolvedor em cada atividade e tarefa necessária para que o produto final atenda exatamente à demanda por informação da pessoa com deficiência visual, quando esta desejar ter mobilidade no ambiente.

Esta pessoa deverá ter o total conhecimento do percurso, de cada obstáculo a ser vencido no ponto inicial do ambiente até o ponto final deste ambiente. Ela deverá ter o mesmo processo de mentalização do espaço geográfico que tem quando faz uso de um mapa tátil, facilitando assim a sua orientação sobre o ambiente a ser percorrido.

Um mapa tátil é construído atendendo às especificações da norma de Acessibilidade NBR 9050. Por meio tátil a pessoa identifica no piso do pavimento quais os seus pontos de acessibilidade, que lhe permitirão “caminhar” mentalmente, orientando por onde deva ir.

A figura 1 apresenta um mapa tátil do primeiro pavimento de uma agência bancária de um banco público, localizada na cidade de Montes Claros – MG. Nela estão os nomes de todos os locais deste pavimento e abaixo da orientação dos locais existe a transcrição em Braille.

Figura 1 - Mapa tátil em uma agência bancária



Fonte: Autor (2019)

Primeiramente o desenvolvedor deverá consultar a administração do pavimento para obter autorização de realizar fotografias dos acessos, que serão utilizadas no artefato desenvolvido.

As fotografias serão utilizadas em cada fase. Apesar do artefato ser desenvolvido para a pessoa com deficiência visual, uma pessoa vidente ou de baixa visão poderá fazer uso do mesmo, o que torna a sua utilização mais atrativa. Essas fotografias servirão de pano de fundo de cada fase. De preferência que sejam equivalentes à fase.

Por exemplo: uma fase denominada 'Balcão' poderá ser um balcão da recepção de um hotel ou ainda de uma biblioteca e deverá ter como pano de fundo a fotografia deste balcão.

A distância a ser caminhada deverá ser descrita utilizando a medida do Metro. Não deve ser utilizada outra medida como a contagem de passos, pelo fato de que cada pessoa com deficiência visual tem o seu próprio conceito interiorizado de distância. Ao delimitar o uso do Metro cada pessoa faz a sua própria adaptação do esforço a ser empreendido.

Cada página a ser gerada no Jogavox deve ser considerada como uma fase do artefato, com o mesmo conceito das fases de um *games*.

A figura 2 apresenta uma fotografia autorizada da entrada de um pavimento para o qual foi desenvolvido um artefato. Esta é a primeira fase do artefato, que coincide com a primeira fotografia do artefato e assim sucessivamente.

Após “caminhar” mentalmente por todos os espaços físicos do pavimento térreo da biblioteca acessando todas as funcionalidades do jogo e caracterizadas como fase, a pessoa tem uma “visão” de como é o mapa físico deste ambiente, posto que o jogo narra como chegar a cada um dos pontos apresentados acima.

O desenvolvedor do artefato deverá escolher o local lembrando que o artefato deve sempre ser um piso plano do pavimento, por exemplo um andar.

Deverá criar um jogo de localização com o roteiro a ser cumprido pelo operador.

[< Desenhar um fluxo para visualizar todo o percurso a ser traçado >](#)

Quando começar a utilizar o artefato a pessoa que estiver operando deverá imaginar que ela está em um ponto inicial, um ponto de partida.

Figura 2 - Entrada da Biblioteca Central da Universidade de Brasília



Fonte: Autor (2019)

O desenvolvedor deve pensar em toda ação em que ele se envolve se desejar trilhar um determinado caminho nesse ambiente. Por exemplo, se para entrar em um recinto é necessário passar por uma catraca, uma porta giratória ou um portal qualquer de acesso, é necessário ter um documento de identificação, algo como crachá, cartão de embarque, cartão de acesso, o desenvolvedor deve imaginar dois possíveis caminhos: que a pessoa tem esse documento de acesso ou que ela precisa adquirir esse documento.

Deve ser de compreensão do desenvolvedor que a pessoa está em um ponto, deseja ir para outro ponto e o artefato dará todas as orientações de como ela deve agir para atingir esse objetivo.

Partindo do segundo ponto que é considerar que ele já tenha esse documento de acesso, o próximo passo é imaginá-lo na posição imediatamente posterior à essa.

Esse percurso pode ser escrito no bloco de notas do computador ou no próprio editor de textos do Jogavox.

Considerando que o jogador está nesta segunda posição, o artefato deve informá-lo disso, em qual posição está lá.

O texto deve ser criado sempre considerando que é uma conversa interativa entre o jogo e o operador.

Apesar de permitir a opção de mais do que duas saídas, se aconselha que o artefato deva agir de forma binária, dando a opção do operador escolher uma saída ou outra apenas. Cada caminho dessa bifurcação levará a uma outra bifurcação, até chegar ao seu final. Não existe a possibilidade de retornar mas existe a possibilidade de começar tudo novamente e escolher um caminho que ainda não foi escolhido.

No final de cada caminho, ao se deparar com a outra bifurcação, esta corresponderá a mais uma fase a ser vencida. Nesta bifurcação haverá uma outra informação de onde o operador está e o que ele deve fazer para seguir aquele caminho.

É importante salvar o arquivo a cada fase nova construída, bem como executá-la para teste.

Ao concluir cada fase o artefato deverá apresentar uma frase comemorativa, incentivando a pessoa com deficiência a continuar o seu percurso. Desta forma a ação passará uma imagem de competição, um alvo a ser atingido.

Quando o roteiro estiver dentro do Dosvox já é possível executar este roteiro.

O fluxo da costura sempre deve obedecer ao trio RESPOSTA-ACERTO-ERRO.

Para tornar o artefato mais interessante podem ser adicionados sobre o roteiro alguns itens de multimídia como fundo musical, onomatopeias, filme, animação e computação gráfica.

## **7.1 Artefato construído como modelo**

Com o objetivo de facilitar o entendimento do leitor, neste item é apresentado o processo de construção de um artefato.

É importante observar que todo o roteiro, o nome de cada fase, a quantidade de fotos, as opções a serem apresentadas ao operador do artefato, tudo isso deverá ser modificado de acordo com a planta do pavimento.

Para o artefato construído foram realizadas as seguintes atividades:

1. Escolha do pavimento: deve ser um local por onde pessoas com deficiência visual passam;
2. Demarcação em Metros de todos os percursos a serem percorridos;
3. Realização de fotografia de todo início de percurso, considerando neste modelo de referência como fase;
4. Para evitar possível entrave legal no futuro, o desenvolvedor deverá possuir um termo de autorização de execução de fotografia do local que deverá ser assinada pela instituição/pessoa responsável pelo pavimento. Um exemplo desta autorização consta no Apêndice A desse modelo de referência.

### Fase 1. Entrada

A figura 3 apresenta a fotografia tirada da fachada da instituição cujo pavimento foi objeto do artefato construído como exemplo.

Figura 3 – Fotografia da entrada da Biblioteca Central da UnB



O texto incluído no roteiro denominado [Entrada] se trata de uma tela de boas-vindas ao operador e deve ser sobreposto à fotografia. O nome Entrada.jpg se refere à fotografia constante na figura 1. Portanto o roteiro desta fase é:

Jogo Visita a biblioteca

---

Entrada

[FUNDO] Entrada.jpg

[CORLETRA] VERMELHA

\*

Bem-vindo à Biblioteca Central

Universidade de Brasília

Aperte ENTER para começar

Ao ser executada esta tela de boas-vindas, a frase constante neste roteiro é sintetizada.

Ao teclar ENTER o artefato inicia a fase 2.

Fase 2. Escada

A figura 4 apresenta a segunda fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 2 do artefato.

Figura 4 – Fotografia da escada principal da Biblioteca Central da UnB



O texto incluído no roteiro denominado [Escada1] se trata da primeira fase a ser ultrapassada pelo operador. O texto a ser inserido consta no roteiro Escada. O roteiro desta fase é:

Escada

\*

[FUNDO] Escada1.jpg

Você está na escada da entrada principal,

Suba 8 degraus para chegar na portaria,

Cadeirante pode ir pela rampa à esquerda,

O piso é emborrachado!

No final, existe uma catraca de entrada.

Aperte S se você passou pela catraca,

Aperte N se quiser sair.

[RESPOSTA] S|N

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Escada

[CORLETRA] Vermelho

-----

### Fase 3. Bifurcação

A figura 5 apresenta a terceira fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 3 do artefato.

Figura 5 – Fotografia do pavimento térreo após a passagem pela catraca





O texto incluído no roteiro denominado [Bifurcação] se trata da segunda fase, que corresponde ao momento imediatamente após a passagem pela catraca de acesso à biblioteca. O texto a ser inserido consta no roteiro Bifurcação. O roteiro desta fase é:

Bifurcação

\*

Você está um passo depois da catraca de entrada e precisa decidir.

À frente tem um piso tátil com 8 metros,

Depois à direita tem informações e sala de referência,

Lá tem escadas pra subir e descer,

E tem o banheiro feminino,

Se for para a esquerda, tem ilhas de atendimento e acervo geral,

Tem escadas pra subir e descer,

E tem o banheiro masculino!

Aperte D para direita

Aperte E para esquerda

[RESPOSTA] D|E

[ACERTO] PisoDireita|PisoEsquerda

[ERRO] Escada

[FUNDO] Bifurca.jpg

[CORLETRA] Vermelho

-----

#### Fase 4. PisoDireita

A figura 6 apresenta a quarta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 4 do artefato.

Figura 6 – Fotografia do piso tátil após a escolha pela direita



O texto incluído no roteiro denominado [PisoDireita] se trata da terceira fase, que corresponde ao piso tátil do lado direito, após o operador fazer a opção de ir pela direita. O texto a ser inserido consta no roteiro PisoDireita. O roteiro desta fase é:

PisoDireita

\*

Para a sala de referência são 24 metros em linha reta,

Para a mesa de informações são 9 metros e vire à esquerda,

Existem 4 cadeiras para escolher. Dá até para deitar!

Se virar à direita, em mais 6 metros tem escada pra subir,

Depois mais um metro tem escada pra descer.

E em mais um metro o banheiro feminino.

Aperte S para sala de referência,

Aperte O para outros

[RESPOSTA] S|O

[ACERTO] Sala\_referencia|Outras1

[ERRO] PisoDireita

[FUNDO] PisoTactil.jpg

[CORLETRA] Vermelho

-----  
Fase 5. Sala\_referencia

A figura 7 apresenta a quinta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 5 do artefato.

Figura 7 – Fotografia do piso tátil após a chegada à porta da sala de referência



O texto incluído no roteiro denominado [Sala\_referencia] se trata da quarta fase, que corresponde ao local de chegada após caminhar por todo o piso tátil do lado direito. Esse local é a sala de leitura que é chamada sala de referência. O texto a ser inserido consta no roteiro Sala\_referencia. O roteiro desta fase é:

Sala\_referencia

\*

Parabens! Você chegou.

São 14 filas de 8 mesas cada e outras 14 mesas espalhadas.

Se cada mesa tem 4 cadeiras, quantas pessoas podem sentar?

Procure uma mesa e uma cadeira e boa leitura.

Ganhou o jogo!

Aperte V para voltar ao inicio,

Aperte S para sair do jogo

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Sala\_referencia

[PONTOS] 10

[FUNDO] SalaReferencia.jpg

[CORLETRA] Branca

-----

## Fase 6. Outras1

A figura 8 apresenta a sexta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 6 do artefato.

Figura 8 – Fotografia do piso tátil após a opção Outras



O texto incluído no roteiro denominado [Outras1] se trata da quinta fase, que corresponde à outra opção diferente da opção feita na Fase 4 (PisoDireita) que é a opção de não ir para a sala de referências, mas para Outros.

O texto a ser inserido consta no roteiro Outras1. O roteiro desta fase é:

Outras1

\*

Depois de 9 metros, à esquerda tem a mesa de informações,

São 4 funcionários para te atender. Aguarde sua vez!

Agora, se você quiser ir pro segundo andar, vire à direita.

Com 6 metros você estará na escada,

Quer descer pro subsolo? Ande mais um metro.

Ah! Já sei! quer ir ao banheiro feminino! Ande mais um metro.

Faça uma boa escolha. Parabéns!

Ganhou o jogo!

Aperte V para voltar ao inicio,

Aperte S para sair do jogo

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Outras1

[PONTOS] 10

[FUNDO] PisoTactil.jpg

[CORLETRA] Vermelha

---

### Fase 7. PisoEsquerda

A figura 9 apresenta a sétima fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 7 do artefato.

Figura 9 – Fotografia do piso tátil após a escolha pela esquerda



O texto incluído no roteiro denominado [PisoEsquerda] se trata da sétima fase, que corresponde ao piso tátil do lado esquerdo, após o operador fazer a opção de ir pela esquerda. O texto a ser inserido consta no roteiro PisoEsquerda. O roteiro desta fase é:

PisoEsquerda

\*

Com 17 metros tem a sala do acervo geral,

Uau! sala com 4 filas de 20 mesas com 4 cadeiras,

Quantas pessoas podem sentar? Responda se for capaz!

Com apenas 9 metros, à direita tem ilhas de atendimento,

Empréstimos, devolução, multas e nada consta!

Se virar à esquerda, com 6 metros tem escada pra subir,

E mais um metro tem escada pra descer. Mais um metro o banheiro masculino,

Aperte A para sala do acervo geral,

O para outras opções

[RESPOSTA] A|O

[ACERTO] Acervo|Outras2

[ERRO] PisoEsquerda

[FUNDO] Acervo.jpg

[CORLETRA] Vermelha

-----

## Fase 8. Acervo

A figura 10 apresenta a oitava fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 8 do artefato.

Figura 10 – Fotografia da entrada do acervo



O texto incluído no roteiro denominado [Acervo] se trata da oitava fase, que corresponde à entrada do acervo, após o operador do aplicativo fazer a opção de ir pela esquerda. Se trata de uma das fases finais, cujas opções são voltar ao início ou encerrar.

O texto a ser inserido consta no roteiro Acervo. O roteiro desta fase é:

Acervo

\*

Parabéns! Você chegou!

Procure uma mesa e cadeira e boa leitura!

Ganhou o jogo!

Aperte V para voltar ao início,

S para sair do jogo

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Acervo

[PONTOS] 10

[FUNDO] Acervo.jpg

[CORLETRA] Branca

-----  
Fase 9. Outras2



A figura 11 apresenta a nona fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 9 do artefato.

Figura 11 – Fotografia do piso da esquerda, opção outras



O texto incluído no roteiro denominado [Outras2] se trata da nona fase, que é a uma opção diferente da opção feita na Fase 7 (PisoEsquerda), que é a opção de não ir para a sala do acervo geral, mas para Outros. Se trata de uma das fases finais, cujas opções são voltar ao início ou sair.

O texto a ser inserido consta no roteiro Outras2. O roteiro desta fase é:

Outras2

\*

Depois de 9 metros, à direita tem as ilhas de atendimento.

Empréstimo, devolução, multas e nada consta!

Se você quiser ir para o segundo andar, vire à esquerda.

Com 6 metros estará na escada.

Se quiser descer para o subsolo, ande mais um metro.

Mas, espera! Você está apertado? São mais 2 metros.

Pronto, o banheiro masculino.

Ganhou o jogo!

Aperte V para voltar ao início,

S para sair do jogo.

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Outras2

[PONTOS] 10

[FUNDO] PisoTactil.jpg

[CORLETRA] Vermelha

-----

## Fase 10. Sair\_geral

A figura 12 apresenta a décima fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 10 do artefato e que é a fase final.

Figura 12 – Imagem da fase de saída geral



O texto incluído no roteiro denominado [Sair\_geral] se trata da décima fase, que é a opção de encerrar o aplicativo.

O texto a ser inserido consta no roteiro Sair\_geral. O roteiro é:

Sair\_geral

\*

Muito obrigada pela sua visita.

Eu, a biblioteca da universidade, agradeço tão ilustre presença.

Ganhou o jogo!

Tiau!

[PONTOS] 10

[FUNDO] Tchou.jpg

[CORLETRA] Branca

-----  
Saida

\*

## **Referências Bibliográficas**

< Não foi apresentada para não ficar redundante, já que está no apêndice I >

**APÊNDICE I – MODELO DE REFERÊNCIA PARA CONSTRUÇÃO DE  
ARTEFATOS PARA MOBILIDADE *INDOOR* – versão final**

**Modelo de Referência para construção de artefatos de  
Tecnologia Assistiva para pessoa com deficiência visual  
acessar informação sobre ambiente *indoor***

Este documento contém a descrição geral do Modelo de Referência para construção de artefatos de Tecnologia Assistiva para pessoa com deficiência visual acessar informação sobre ambiente *indoor* e as definições comuns necessárias para seu entendimento e aplicação.

Brasília, DF, Março de 2020

## Sumário

1.	Prefácio	3
2.	Introdução	4
3.	Objetivo	5
4.	Termos e definições	6
5.	Símbolos e abreviaturas	7
6.	Base técnica para a definição do modelo de referência	7
7.	Descrição do modelo de referência para construção de artefatos para acessar informação sobre ambiente indoor	9
7.1	Artefato construído como modelo	14
	Referências Bibliográficas	32

## 1. Prefácio

Modelos de referência podem ser entendidos como diretrizes, procedimentos e critérios de decisão para o sucesso no processo de desenvolvimento de produtos (BARBALHO e ROZENFELD, 2013).

Este documento foi elaborado para servir de referência para a construção de artefatos de Tecnologia Assistiva para que as pessoas com deficiência visual possam acessar informação sobre qualquer ambiente *indoor*. Suas diretrizes orientam no sentido de elaborar um artefato o mais próximo possível da demanda que qualquer usuário apresente. Apesar de possuir um viés voltado para a pessoa com deficiência visual, o artefato poderá ser construído para permitir o acesso à informação para qualquer pessoa, sendo caracterizado como um produto inclusivo. Na sua confecção foi dada grande atenção às seguintes declarações de Maciel (2003):

É escasso o material teórico escrito disponível sobre orientação espacial e técnicas de locomotividade para cegos. A perda da perspectiva visual, da possibilidade de percepção do todo, dos objetos em movimento, ocasiona também dificuldades de contato com o meio ambiente. Além disso, a cegueira ocasiona outras perdas, como a impossibilidade de locomoção independente, visto que a pessoa cega, ao andar, deverá encontrar muitos obstáculos. As atividades da vida diária são também seriamente prejudicadas, principalmente nas áreas de asseio e de aparência pessoal (encostar-se em coisas sujas, pingar líquidos na roupa, escolher o vestuário). A perda da perspectiva visual, da possibilidade de percepção do todo, dos objetos em movimento, ocasiona também dificuldades de contato com o meio ambiente. Além disso, a cegueira ocasiona outras perdas, como a impossibilidade de locomoção independente, visto que a pessoa cega, ao andar, deverá encontrar muitos obstáculos. As atividades da vida diária são também seriamente prejudicadas, principalmente nas áreas de asseio e de aparência pessoal (encostar-se em coisas sujas, pingar líquidos na roupa, escolher o vestuário). No campo da comunicação há dificuldade na utilização da linguagem escrita e maior dificuldade ainda em chegar às fontes usuais de informações. Ocorrerá também falta de consciência do cenário social, o que lhe impossibilita o controle completo da situação. Psicofisicamente, a perda da liberdade de movimento é um problema bastante grave. Com algumas exceções, os pequenos movimentos normais são controlados pela visão. Com a perda desta, a mobilidade no meio ambiente transforma-se num tremendo desafio. Mesmo para as pessoas que possuem o melhor equipamento e tiveram o melhor treinamento, a movimentação de um lado para outro requer o máximo de atenção, habilidade e coragem. Uma entre várias definições de locomotividade é o conhecimento e o controle do deslocamento do corpo em relação ao ambiente. Esta definição deve ser

ampliada para incluir uma lembrança de “onde estou, o que estou fazendo, aonde vou”, em relação aos lugares, coisas e outras pessoas (MACIEL, 2003).

## 2. Introdução

Uma pessoa com deficiência visual enfrenta obstáculos quando tenta se locomover e orientar em qualquer espaço físico. Qualquer instrumento que a oriente nessas atividades lhes garantindo independência e autoconfiança agrega valor no quesito qualidade de vida.

Com esse intuito foi elaborada a pesquisa “Pessoa com deficiência visual e a acessibilidade à informação para mobilidade *indoor*” na Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília. Na sua fase final o título foi alterado para ‘*Modelo de referência de artefato de Tecnologia Assistiva para pessoa com deficiência visual acessar informação sobre ambiente indoor*’. Nela foi consultada literatura em Ciência da Informação, foram entrevistadas pessoas com deficiência visual, foram consultados diversos especialistas no assunto e foi construído um artefato eletrônico no Dosvox / Jogavox para orientar o usuário a ter informações sobre mobilidade no primeiro pavimento da Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Os outros pavimentos não foram contemplados por se tratar de um projeto piloto e um protótipo de artefato.

Entre os resultados finais da pesquisa em questão foi a elaboração do presente modelo de referência, para orientar o leitor a desenvolver um artefato para o ambiente *indoor* que desejar.

O resultado esperado para este modelo de referência é que todos os setores da sociedade voltados para o ser humano possam adotar este modelo com o objetivo de desenvolver artefatos utilizando o Dosvox / Jogavox para orientar a PDV a ter mobilidade no ambiente interno. Por exemplo, um órgão público poderá desenvolver um artefato para orientar seus visitantes a caminharem por todos os pavimentos do seu prédio. Cada pavimento (andar) deverá ter um artefato próprio devido às suas particularidades e todos deverão ser interligados para que a pessoa consiga transitar de um pavimento para outro.

É de suma importância entender que, apesar de ser desenvolvido para a pessoa com deficiência visual o artefato poderá ser usado também por pessoas videntes com o mesmo objetivo.

### 3. Objetivo

Este modelo de referência visa descrever de forma detalhada o desenvolvimento de um artefato no Jogavox e as definições que o desenvolvedor deverá compor. Este documento é destinado a qualquer pessoa ou instituição que se interessar em facilitar a mobilidade *indoor* da pessoas com deficiência visual.

Não se trata de um esquema rígido a ser fielmente seguido, mas, sim, de um conjunto de ideias objetivamente ordenadas, com o propósito de propiciar um sentido metodológico às experiências a serem oportunizadas aos deficientes da visão. Este conjunto deverá ser alterado e enriquecido para se adequar ao atendimento de cada pessoa e situação em particular.

São inúmeras as dificuldades das pessoas portadoras de cegueira ou de grave deficiência da visão para a estruturação da orientação espacial. Maiores, porém, são os embaraços advindos do seu deslocamento no espaço, por causa da imprescindível reorientação após cada ponto conquistado, não importando com que nível de facilidade.

Ao desejar visitar um local desconhecido, uma pessoa vidente tem às mãos o recurso de acessar a Internet e consultar um site construído em colaboração comunitária, que lhe permita ver o mapa deste local desconhecido.

A partir daí a pessoa já terá uma noção teórica de como é este lugar, o que ela tem que fazer para acessá-lo, quais as barreiras e dificuldades que encontrará pelo caminho para chegar a este local. Uma pessoa que tenha deficiência visual não tem às mãos nenhum recurso que seja pago ou gratuito, para conhecer um espaço físico *indoor* e poder caminhar nele conhecendo todas as entradas, saídas e obstáculos.

Este texto não tem a pretensão de ser um manual de desenvolvimento no Dosvox / Jogavox. Esse conhecimento deve ser prévio para que seja possível entender cada ação sugerida neste documento e que possa ser utilizado em sua máxima possibilidade. Seu objetivo não é ensinar a instalação, a operação e a navegação pelas opções do sistema Dosvox e do aplicativo Jogavox. Para o uso do modelo de referência o desenvolvedor deverá conhecer todos os termos técnicos referente aos dois software referenciados.

Para o desenvolvimento do artefato apresentado neste documento foram gerados 62 MB de dados, contidos em uma pasta fácil de realizar download. O usuário poderá fazer o



download e instalar em seu computador. Para executar o artefato ele deverá ter instalado previamente o sistema Dosvox, que é disponibilizado gratuitamente na rede.

#### 4. Termos e definições

**Costurar no Jogavox:** o equivalente a programar, criar um roteiro para ser desenvolvido.

**Deficiência Visual:** Deficiência na visão, que pode se manifestar das seguintes formas: cegueira, em que a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; baixa visão, em que a acuidade visual situa-se entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; casos em que a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos é igual ou menor que 60°; ou ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores não passíveis de melhora na visão com terapêutica clínica ou cirúrgica.

**Dosvox:** Sistema operacional para microcomputadores que utiliza sintetizados de voz em Português brasileiro. Foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro no ano de 1993.

**Jogavox:** Aplicativo para edição de jogos educacionais que funciona dentro do sistema operacional Dosvox. Possui orientações de como instalar, como criar jogos a partir de roteiros e como criar jogos a partir das janelas de edição.

**Mobilidade *indoor*:** Mobilidade que acontece apenas em um espaço físico interno.

**Mapa tátil:** produto desenvolvido que faz uso de figuras e texto em Braille, permitindo ao deficiente visual mentalizar o espaço geográfico.

**Metro:** é considerado a unidade principal de medida de comprimento, seguido de seus múltiplos e submúltiplos. Os múltiplos do metro são o quilômetro (km), hectômetro (hm) e decâmetro (dam) e os submúltiplos são decímetro (dm), centímetro (cm) e milímetro (mm).

**Metadado:** são dados sobre outros dados e que têm como objetivo informar-nos sobre eles para tornar mais fácil a sua organização. Um item de um metadado pode informar do que se trata aquele dado, facilitando o entendimento dos relacionamentos e a utilidade dos dados.

## 5. Símbolos e abreviaturas

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CEEDV:** Centro de Ensino Especial de Deficientes Visuais

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

**PDV:** Pessoa com deficiência visual

**TA:** Tecnologia Assistiva

**UNB:** Universidade de Brasília

**W3C:** World Wide Web Consortium (Consórcio WWW)

**WCAG:** Web Content Accessibility Guidelines (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web)

## 6. Base técnica para a definição do modelo de referência

**ABNT 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Está válida desde 30 Jun. 2004.

**BPC na Escola – Documento orientador.** Ministério do Desenvolvimento Social. Brasil. 2015.

**Decreto 3.298,** de 20 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.

**Decreto 5.296,** de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

**Decreto 5.904,** de 21 de Setembro de 2006: Regulamenta a Lei Nº 11.126, de 27 de junho de 2005, que dispõe sobre o direito da pessoa com deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhada de cão-guia e dá outras providências.

**Decreto 6.949**, de 25 de agosto de 2009: Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

**Decreto 8.954**, de 10 de janeiro de 2017, que institui o Comitê do Cadastro Nacional de Inclusão da Pessoa com Deficiência e da Avaliação Unificada da Deficiência e dá outras providências.

**Guia prático. Os direitos das pessoas com deficiência em Portugal.** Secretária de Estado da Inclusão das Pessoas com Deficiência. 2019. Governo da República Portuguesa.

**Lei 11.126**, de 27 de junho de 2005: Dispõe sobre o direito do portador de deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.

**Lei 13.146**, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

**Manual de adaptações de acessibilidade, contendo o laudo padrão e a cesta padrão.** Ministério da Justiça e Cidadania. Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasil. 2016.

**Pesquisa Nacional de Saúde 2013:** ciclos de vida: Brasil e Grandes Regiões.

## **7. Descrição do modelo de referência para construção de artefatos para acessar informação sobre ambiente *indoor***

O modelo de referência para construção de artefatos para mobilidade *indoor* orienta o desenvolvedor em cada atividade e tarefa necessária para que o produto final atenda exatamente à demanda por informação da pessoa com deficiência visual, quando esta desejar ter mobilidade no ambiente.

Após a operação do artefato, a pessoa possivelmente terá conhecimento do percurso, de cada obstáculo a ser vencido no ponto inicial de um ambiente até o ponto final deste ambiente. Ela deverá ter o mesmo processo de mentalização do espaço geográfico que

tem quando faz uso de um mapa tátil, facilitando assim a sua orientação sobre o ambiente a ser percorrido.

Um mapa tátil é construído atendendo às especificações da norma de Acessibilidade NBR 9050. Por meio tátil a pessoa identifica no piso do pavimento quais os seus pontos de acessibilidade, que lhe permitirão “caminhar” mentalmente, orientando por onde deva ir.

A figura 1 apresenta um mapa tátil do primeiro pavimento de uma agência bancária de um banco público brasileiro. Nela estão os nomes de todos os locais deste pavimento e abaixo da orientação dos locais existe a transcrição em Braille.

Figura 1 - Mapa tátil em uma agência bancária



Primeiramente o desenvolvedor deverá consultar a administração responsável pelo pavimento para obter autorização de realizar fotografias dos acessos, que serão utilizadas no artefato desenvolvido.

As fotografias deverão ser utilizadas em cada fase. Apesar do artefato ser desenvolvido para a pessoa com deficiência visual, uma pessoa vidente ou de baixa visão poderá fazer uso do mesmo, o que torna a sua utilização mais atrativa. Essas fotografias servirão de pano de fundo de cada fase. De preferência que sejam equivalentes à fase.

Por exemplo: uma fase denominada 'Balcão' poderá ser um balcão da recepção de um hotel ou ainda de uma biblioteca e deverá ter como pano de fundo a fotografia deste balcão.

A distância a ser caminhada deverá ser descrita utilizando a medida do Metro. Não deve ser utilizada outra medida como a contagem de passos, pelo fato de que cada pessoa com deficiência visual ter o seu próprio conceito interiorizado de distância. Ao delimitar o uso do Metro cada pessoa faz a sua própria adaptação do esforço a ser empreendido. Cada página a ser gerada no Jogavox deve ser considerada como uma fase do artefato, com o mesmo conceito das fases de um *game*.

A figura 2 apresenta uma fotografia autorizada da entrada de um pavimento para o qual foi desenvolvido um artefato.

Figura 2 – Escada de acesso à Biblioteca Central da Universidade de Brasília



A escada de acesso à Biblioteca Central da Universidade de Brasília é a primeira fase do artefato, que coincide com a primeira fotografia do artefato e assim sucessivamente.

Após “caminhar” mentalmente por todos os espaços físicos do pavimento térreo da biblioteca acessando todas as funcionalidades do jogo e caracterizadas como fase, a pessoa tem uma “visão” de como é o mapa físico deste ambiente, posto que o jogo narra como chegar a cada um dos pontos apresentados acima.

O desenvolvedor do artefato deverá escolher o local lembrando que o artefato deve sempre ser um piso plano do pavimento, por exemplo um andar.

Deverá ser criado um roteiro com o caminho a ser cumprido pelo usuário. Este roteiro tem o perfil de um fluxograma, com a diferença que a orientação não é TOP-DOWN mas sim DOWN-TOP. A fase inicial começa na parte de baixo para que seja dada a impressão de

ingresso em um ambiente e a parte de cima representa o fim da “caminhada”. Na figura 3 é apresentado um fluxo do artefato criado para a mobilidade na Biblioteca Central da Universidade de Brasília (BCE).

Quando começar a utilizar o artefato o mesmo deverá levar a pessoa que estiver operando a imaginar que ela está em um ponto inicial, um ponto de partida.

O desenvolvedor deve pensar em toda ação possível que o usuário possa se envolver ao desejar trilhar um determinado caminho nesse ambiente. Por exemplo, se para ingressar em um recinto for necessário passar por uma catraca, uma porta giratória ou um portal qualquer de acesso, é necessário ter um documento de identificação, algo como crachá, cartão de embarque, cartão de acesso. O desenvolvedor deve imaginar dois possíveis caminhos: que a pessoa tem esse documento de acesso ou que ela precisa adquirir esse documento.

Deve ser de compreensão do desenvolvedor que a pessoa está em um ponto, deseja ir para outro ponto e o artefato dará todas as orientações de como ela deve agir para atingir esse objetivo.

Partindo do segundo ponto que é considerar que ele já tenha esse documento de acesso, o próximo passo é imaginá-lo na posição imediatamente posterior à essa.

Esse percurso pode ser escrito no bloco de notas do computador ou no próprio editor de textos do Jogavox.

Considerando que o jogador está nesta segunda posição, o artefato deve informa-lo disso, em qual posição está lá.

O texto deve ser criado sempre considerando que é uma conversa interativa entre o jogo e o operador.

Apesar de permitir a opção de mais do que duas saídas, se aconselha que o artefato deva agir de forma binária, dando a opção do operador escolher uma saída ou outra apenas. Cada caminho dessa bifurcação levará a uma outra bifurcação, até chegar ao seu final. Não existe a possibilidade de retornar mas existe a possibilidade de começar tudo novamente e escolher um caminho que ainda não foi escolhido.

No final de cada caminho, ao se deparar com a outra bifurcação, esta corresponderá a mais uma fase a ser vencida. Nesta bifurcação haverá uma outra informação de onde o operador está e o que ele deve fazer para seguir aquele caminho.

É importante salvar o arquivo a cada fase nova construída, bem como executá-la para teste.

Ao concluir cada fase o artefato deverá apresentar uma frase comemorativa, incentivando a pessoa com deficiência a continuar o seu percurso. Desta forma a ação passará uma imagem de competição, um alvo a ser atingido.

Quando o roteiro estiver dentro do Dosvox já é possível executar este roteiro.

O fluxo da costura sempre deve obedecer ao trio RESPOSTA-ACERTO-ERRO.

O desenvolvedor do artefato deverá obedecer a certos limites humanos no quesito da comunicação. Por exemplo, a mente humana tem uma certa limitação. O ser humano médio consegue processar de 6 a 7 informações simultaneamente, mais do que isso começa a perder a informação. A partir da sexta comunicação já começa a esquecer. Uma pessoa bem treinada consegue absorver até 7 informações. A intenção é evitar sobrecarregar a pessoa que está utilizando o artefato com muitos dados tais como: rumo a tomar, escada a subir/descer, portas a abrir, obstáculos a superar. Tem que levar em conta estas limitações humanas, porque atende à pessoa humana média.

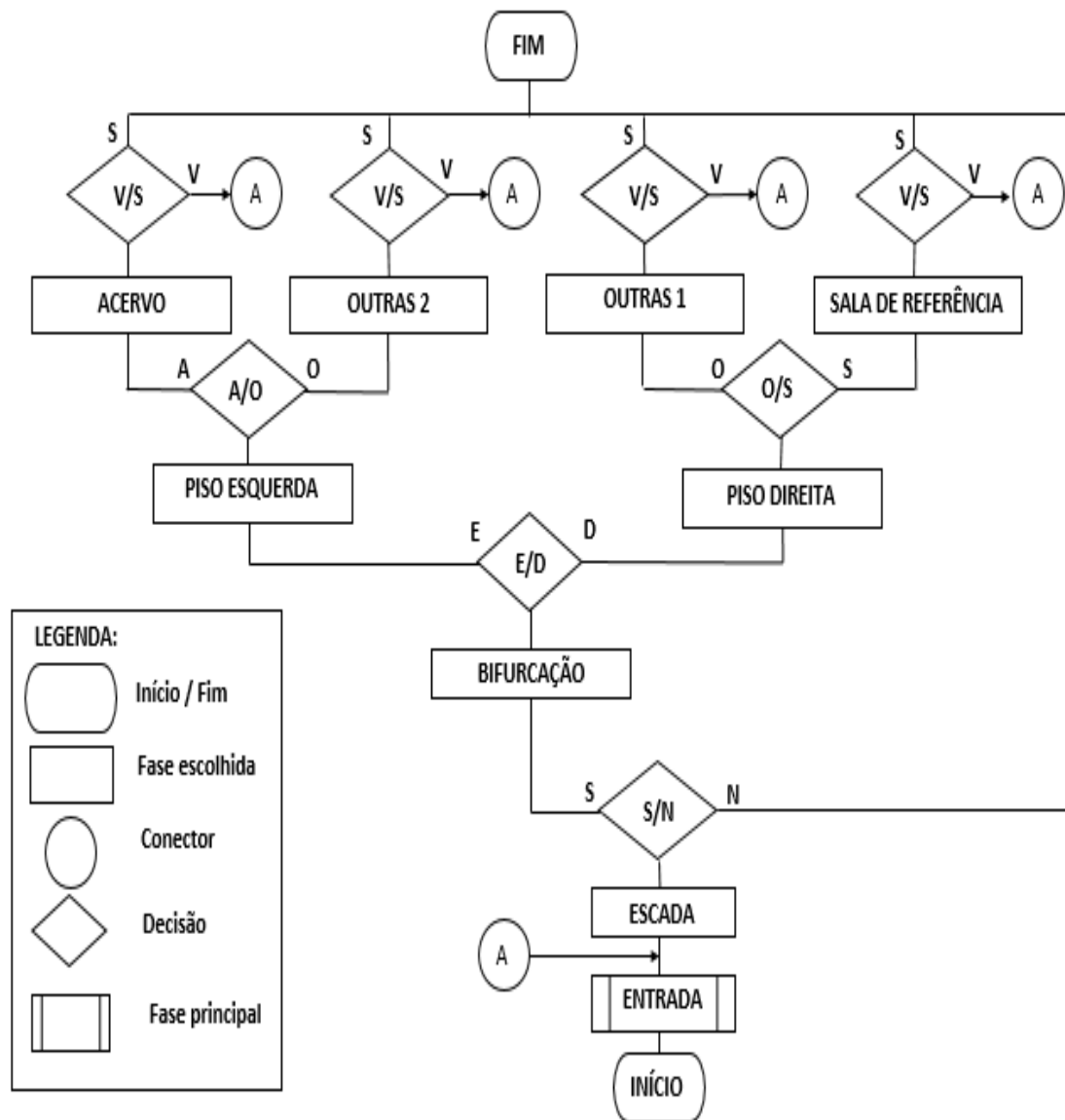
Uma proposta é fazer um arcabouço que tenha 4 ou 5 informações e depois abrir um bloco para que lá dentro sejam fornecidas mais outras 5 informações, considerando a limitação humana. Por exemplo, quando uma pessoa freia seu veículo na rua para pedir informações sobre um determinado lugar, a informação a ser dada a ela tem que ser curta e um pouco genérica, com a preocupação de que em determinados pontos seja necessário expandir essa generalização de forma mais detalhada, para que seja transformada em mais informações.

Estas não podem ser passadas naquele momento para evitar acúmulo de informações, o que levaria a uma perda rápida. E ainda devemos levar em consideração as condições desfavoráveis por que passa a pessoa.

A informação sendo fornecida de maneira hierárquica funciona melhor do que se for fornecida de maneira linear. Isso faz uma referência ao metadata, que se trata de um

dado que traz informações sobre mais outros dados, garantindo assim um contexto mais palatável para o usuário.

Figura 3 – Fluxo do artefato desenvolvido



Para tornar o artefato mais interessante podem ser adicionados sobre o roteiro alguns itens de multimídia como fundo musical, onomatopéias, filme, animação e computação gráfica. Deve ser considerado que a pessoa que tem deficiência visual tem uma influência auditiva muito forte. Para isso funcionar o interessante é que tenha em cada fase uma ambiência sonora, tornando o artefato mais sensorial para a PDV.

Deve ser considerado que o som para a PDV é como se fosse a cor para a pessoa que enxerga.



## 7.1 Artefato construído como modelo

Com o objetivo de facilitar o entendimento do leitor, neste item é apresentado o processo de construção do artefato citado anteriormente como protótipo.

É importante observar que todo o roteiro, o nome de cada fase, a quantidade de fotos, as opções a serem apresentadas ao operador do artefato, tudo isso deverá ser modificado de acordo com a planta do pavimento a ser representado pelo artefato construído.

Para o artefato construído foram realizadas as seguintes atividades:

5. Escolha do pavimento: deve ser um local por onde pessoas com deficiência visual passam;
6. Demarcação em Metros de todos os percursos a serem percorridos;
7. Realização de fotografia de todo início de percurso, considerado como fase;
8. Para evitar possível entrave legal no futuro, o desenvolvedor deverá possuir um termo de autorização de execução de fotografia do local que seja assinada pela instituição / pessoa responsável pelo pavimento.

### Fase 1. Entrada

A figura 4 apresenta a fotografia tirada da fachada da instituição cujo pavimento foi objeto do artefato construído como exemplo.

Figura 4 – Fotografia da entrada da Biblioteca Central da UnB



O texto incluído no roteiro denominado [Entrada] se trata de uma tela de boas-vindas ao operador e deve ser sobreposto à fotografia. O nome Entrada.jpg se refere à fotografia constante na figura 4. Portanto o roteiro desta fase é:

Jogo Visita a biblioteca

-----

Entrada

[FUNDO] Entrada.jpg

[CORLETRA] VERMELHA

\*

Bem-vindo à Biblioteca Central.

Universidade de Brasília.

Aperte ENTER para começar.

O resultado é apresentado na figura 5.

Figura 5 – Imagem da fase Entrada



Ao ser executada esta tela de boas-vindas, a frase constante neste roteiro é sintetizada.

Ao teclar ENTER o artefato inicia a fase 2.

## Fase 2. Escada

A figura 2 mostrada no início deste texto foi a segunda fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 2 do artefato.

O texto incluído no roteiro denominado [Escada1] se trata da primeira fase a ser ultrapassada pelo operador. O texto a ser inserido consta no roteiro Escada. O roteiro desta fase é:

Escada

\*

[FUNDO] Escada1.jpg

Tem a escada principal com 8 degraus.

À sua esquerda tem piso emborrachado.

Ao final tem a catraca para entrar.

Aperte S se passou pela catraca,

Aperte N para sair.

[RESPOSTA] S|N

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Escada

[CORLETRA] Vermelho

-----

O resultado é apresentado na figura 6.

Figura 6 – Imagem da fase Escada



### Fase 3. Bifurcação

A figura 7 apresenta a terceira fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 3 do artefato.

O texto incluído no roteiro denominado [Bifurcação] se trata da segunda fase, que corresponde ao momento imediatamente após a passagem pela catraca de acesso à biblioteca. O texto a ser inserido consta no roteiro Bifurcação. O roteiro desta fase é:

Figura 7 – Fotografia do pavimento térreo após a passagem pela catraca



Bifurcação

\*

Após a catraca tem um piso táctil com 8 metros.

À direita tem informações e sala de referência.

Tem escadas subindo, descendo e banheiro feminino.

À esquerda ilhas de atendimento e acervo geral.

Tem escadas subindo, descendo e o banheiro masculino.

Aperte D para direita.

Aperte E para esquerda.

[RESPOSTA] D|E

[ACERTO] PisoDireita|PisoEsquerda

[ERRO] Escada

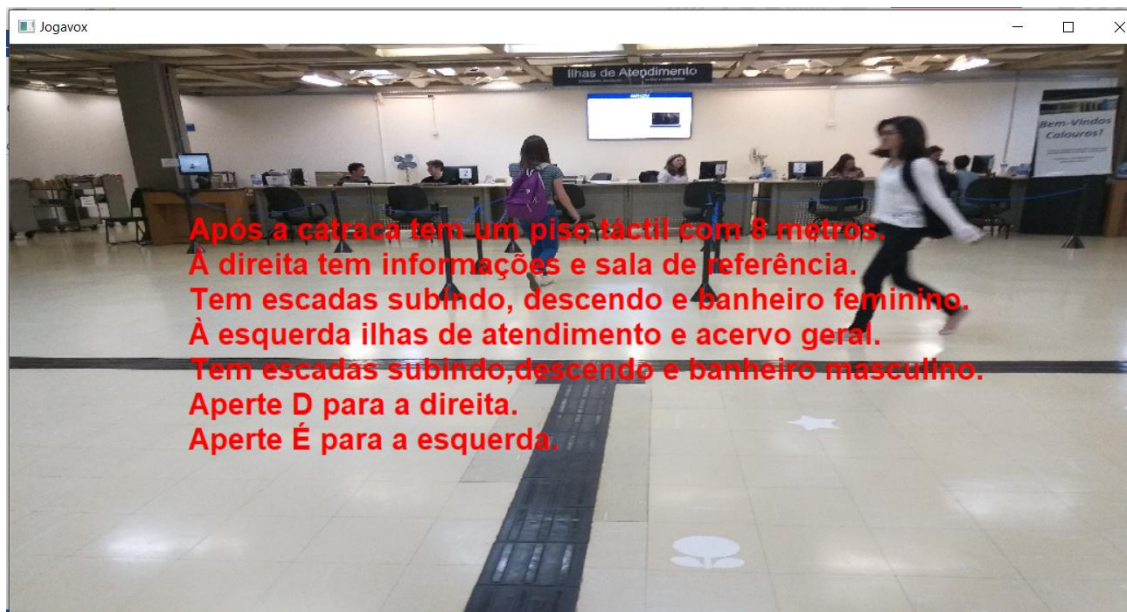
[FUNDO] Bifurca.jpg

[CORLETRA] Vermelho

-----

O resultado é apresentado na figura 8.

Figura 8 – Imagem da fase Bifurcação



#### Fase 4. PisoDireita

A figura 9 apresenta a quarta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 4 do artefato.

Figura 9 – Fotografia do piso tátil após a escolha pela direita



O texto incluído no roteiro denominado [PisoDireita] se trata da terceira fase, que corresponde ao piso tátil do lado direito, após o operador fazer a opção de ir pela direita. O texto a ser inserido consta no roteiro PisoDireita. O roteiro desta fase é:

PisoDireita

\*

A sala de referência está a 24 metros.

Mesa de informações a 9 metros.

Se virar à esquerda 4 cadeiras para atendimento.

À direita em 6 metros escada subindo.

E em 7 metros escada descendo.

Em 8 metros o banheiro feminino.

Tecla S para sala de referência.

O para outros

[RESPOSTA] S|O

[ACERTO] Sala\_referencia|Outras1

[ERRO] PisoDireita

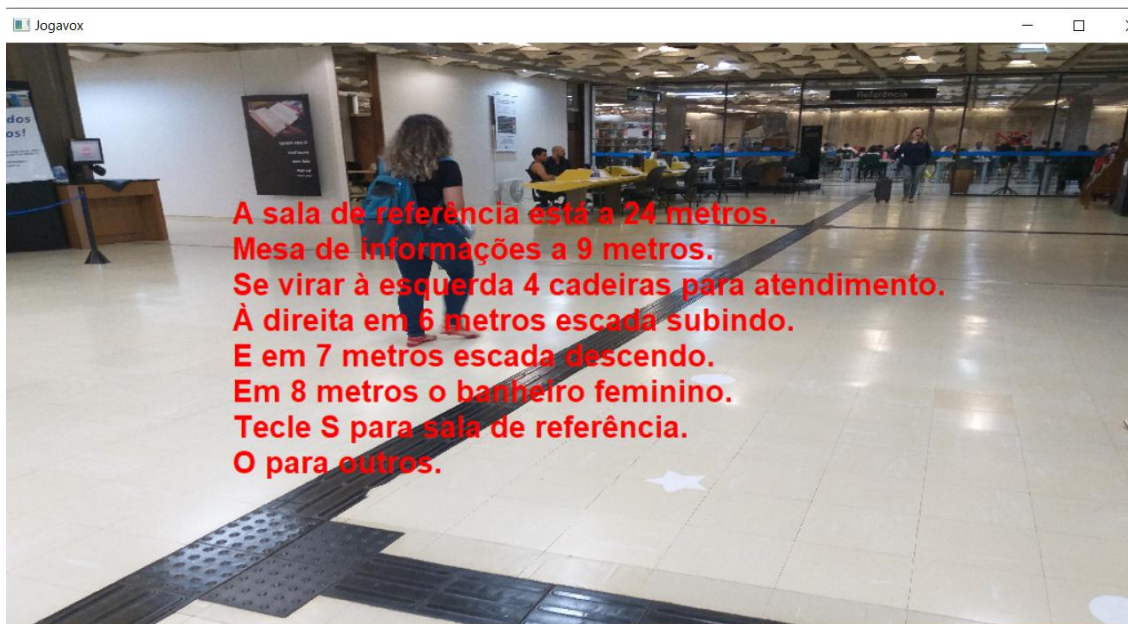
[FUNDO] PisoTactil.jpg

[CORLETRA] Vermelho

---

O resultado é apresentado na figura 10.

Figura 10 – Imagem da fase PisoDireita



## Fase 5. Sala\_referencia

A figura 11 apresenta a quinta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 5 do artefato.

Figura 11 – Fotografia do piso tátil após a chegada à porta da sala de referência



O texto incluído no roteiro denominado [Sala\_referencia] se trata da quarta fase, que corresponde ao local de chegada após caminhar por todo o piso tátil do lado direito. Esse local é a sala de leitura que é chamada sala de referência. O texto a ser inserido consta no roteiro Sala\_referencia. O roteiro desta fase é:

Sala\_referencia

\*

Parabens! Você chegou.

São 14 filas com 8 mesas e mais 14 mesas.

Cada mesa tem 4 cadeiras. Quantos acomoda?

Escolha uma mesa. Boa leitura.

Chegou!

V para voltar ao início.

S para sair.

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral



[ERRO] Sala\_referencia

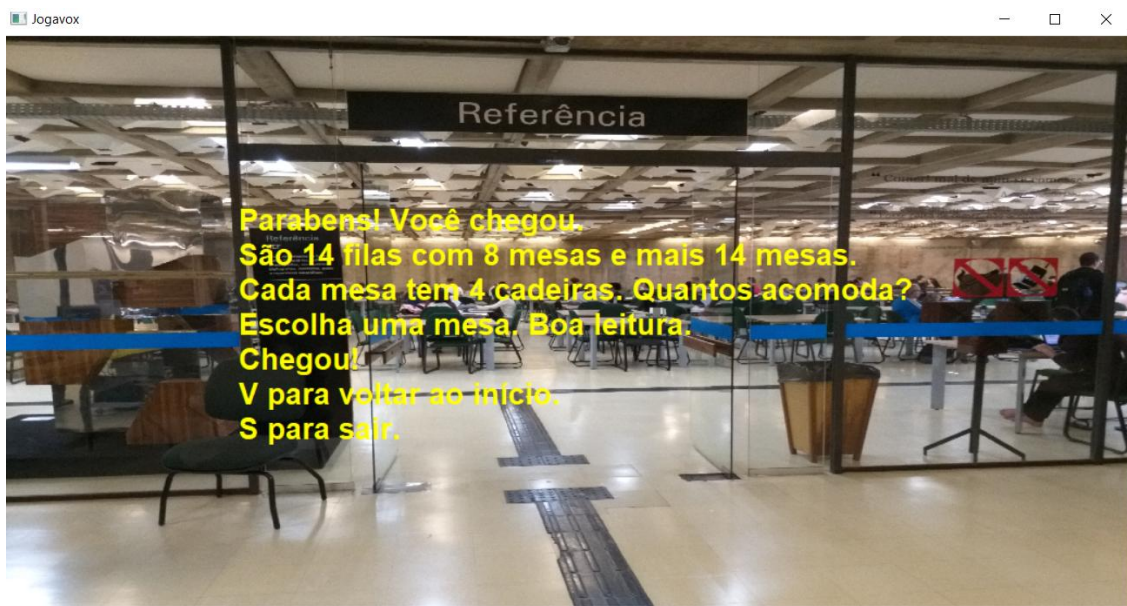
[PONTOS] 10

[FUNDO] SalaReferencia.jpg

[CORLETRA] Branca

O resultado é apresentado na figura 12.

Figura 12 – Imagem da fase Sala\_referencia



Fase 6. Outras1

A figura 13 apresenta a sexta fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 6 do artefato.

Figura 13 – Fotografia do piso tátil após a opção Outras



O texto incluído no roteiro denominado [Outras1] se trata da quinta fase, que corresponde à outra opção diferente da opção feita na Fase 4 (PisoDireita) que é a opção de não ir para a sala de referências, mas para Outros.

O texto a ser inserido consta no roteiro Outras1. O roteiro desta fase é:

Outras1

\*

À esquerda em 9 metros mesa de informações.

4 funcionários atendem. Aguarde sua vez!

Para subir ao segundo andar, siga à direita.

Em 6 metros tem a escada subindo.

Para descer ao subsolo ande mais um metro.

E para banheiro feminino ande mais um metro.

Faça sua escolha!

V volta ao início,

S para sair.

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Outras1

[PONTOS] 10

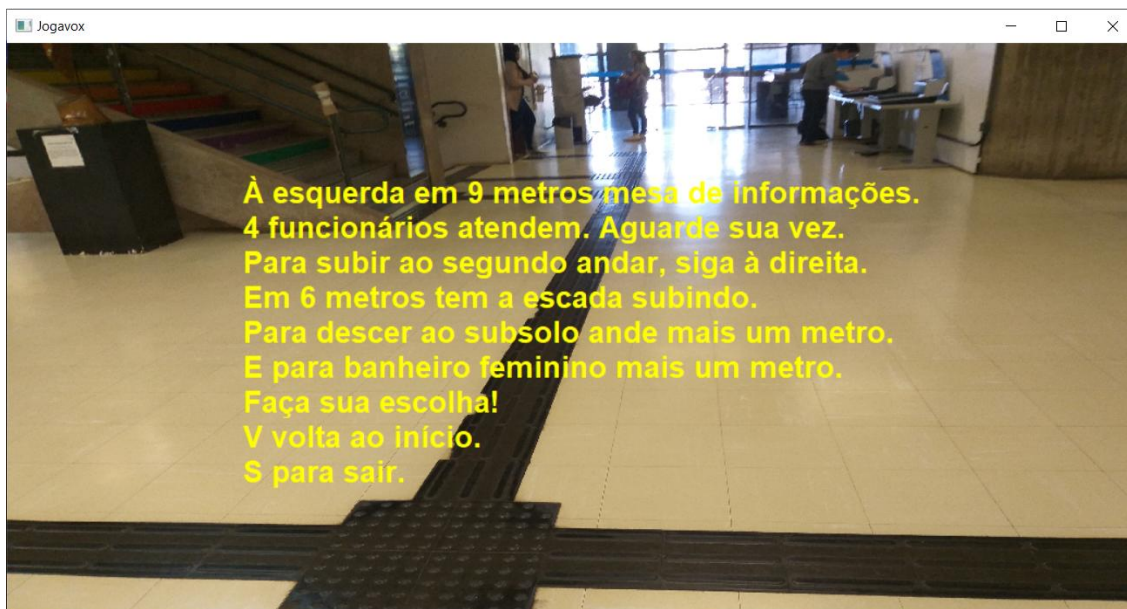
[FUNDO] PisoTactil.jpg

[CORLETRA] Vermelha

-----

O resultado é apresentado na figura 14.

Figura 14 – Imagem da fase Outras1



### Fase 7. PisoEsquerda

A figura 15 apresenta a sétima fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 7 do artefato.

Figura 15 – Fotografia do piso tátil após a escolha pela esquerda



O texto incluído no roteiro denominado [PisoEsquerda] se trata da sétima fase, que corresponde ao piso tátil do lado esquerdo, após o operador fazer a opção de ir pela esquerda. O texto a ser inserido consta no roteiro PisoEsquerda. O roteiro desta fase é:

PisoEsquerda

\*

Em 17 metros sala do acervo geral.

É uma sala de 4 filas com 20 mesas com 4 cadeiras!

Quantas pessoas cabem? Responda!

Em 9 metros à direita ilhas de atendimento.

Empréstimos, devolução, multas e nada consta!

À esquerda em 6 metros tem escada subindo.

Mais um metro escada descendo e banheiro masculino.

Tecla A para sala do acervo geral.

O para outras opções.

[RESPOSTA] A|O

[ACERTO] Acervo|Outras2

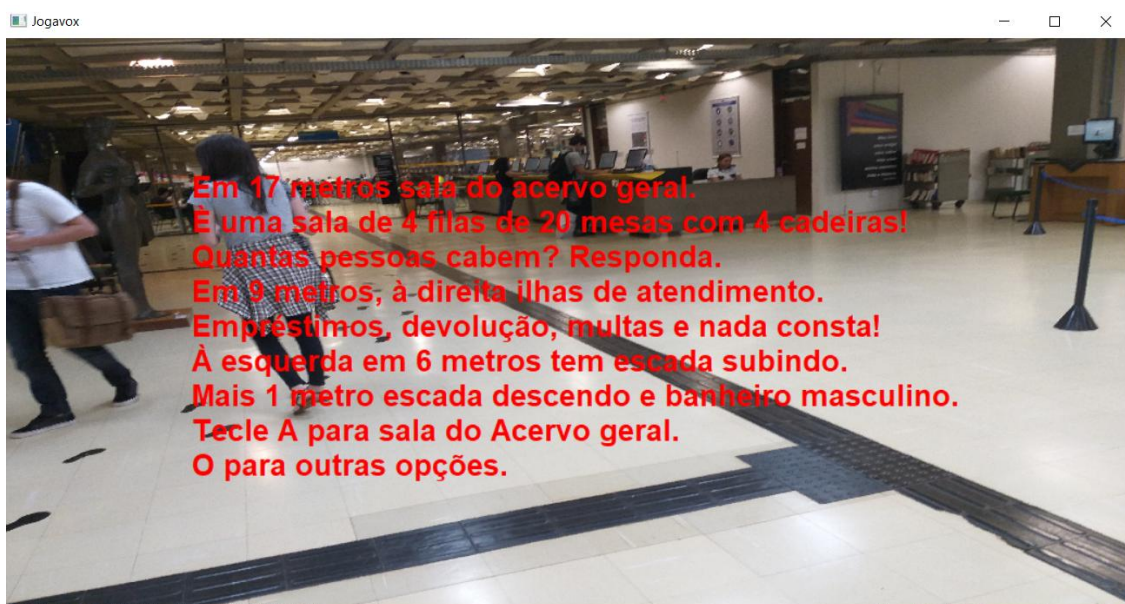
[ERRO] PisoEsquerda

[FUNDO] Acervo.jpg

[CORLETRA] Vermelha

-----  
O resultado é apresentado na figura 16.

Figura 16 – Imagem da fase PisoEsquerda



#### Fase 8. Acervo

A figura 17 apresenta a oitava fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 8 do artefato.

Figura 17 – Fotografia da entrada do acervo





## Fase 9. Outras2

A figura 19 apresenta a nona fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 9 do artefato.

Figura 19 – Fotografia do piso da esquerda, opção outras



O texto incluído no roteiro denominado [Outras2] se trata da nona fase, que é a uma opção diferente da opção feita na Fase 7 (PisoEsquerda), que é a opção de não ir para a

sala do acervo geral, mas para Outros. Se trata de uma das fases finais, cujas opções são voltar ao início ou sair.

O texto a ser inserido consta no roteiro Outras2. O roteiro desta fase é:

Outras2

\*

Em 9 metros à direita ilhas de atendimento.

Empréstimo, devolução, multas e nada consta!

Para o segundo andar, vire à esquerda.

Em 6 metros escada subindo.

Para o subsolo em 7 metros tem a escada.

Para o banheiro masculino são mais 2 metros.

Fique à vontade!

V volta ao início.

S para sair.

[RESPOSTA] V|S

[ACERTO] Bifurcação|Sair\_geral

[ERRO] Outras2

[PONTOS] 10

[FUNDO] PisoTactil.jpg

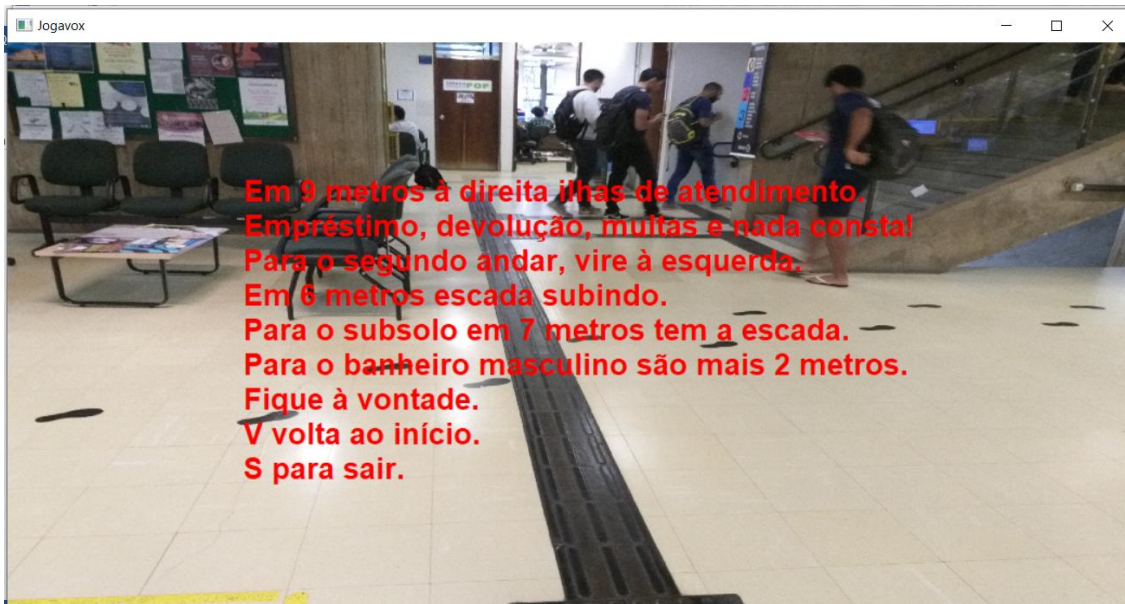
[CORLETRA] Vermelha

-----

O resultado é apresentado na figura 20.

Figura 20 – Imagem da fase Acervo





#### Fase 10. Sair\_geral

A figura 21 apresenta a décima fotografia tirada do pavimento correspondente. Ela representa a fase 10 do artefato e que é a fase final.

Figura 21 – Imagem da fase de saída geral



O texto incluído no roteiro denominado [Sair\_geral] se trata da décima fase, que é a opção de encerrar o aplicativo.

O texto a ser inserido consta no roteiro Sair\_geral. O roteiro é:

Sair\_geral

\*

Muito obrigada pela sua visita.

Eu, a Biblioteca Centra da UnB agradeço tão honrosa visita.

Conseguiu chegar!

Tiau!

[PONTOS] 10

[FUNDO] Tchou.jpg

[CORLETRA] Branca

-----  
Saida

\*

O resultado é apresentado na figura 22.

Figura 22 – Imagem da fase Sair\_geral



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Obs.: as referências foram marcadas na cor azul para não confundir com as referências da tese.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Normas Técnicas**. Disponível em <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 30 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Terceira edição, Rio de Janeiro. 2015.

ABRAHÃO, J; SZNELWAR, L; SILVINO, A; SARMET, M; PINHO, D. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo, SP: Blucher. 2009.”

BARBALHO, S.C.M.; ROZENFELD, H. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos mecatrônicos (MRM): Validação e resultados de uso**. Gest. Prod., São Carlos, v. 20, n.1, p. 162-179, 2013. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP.

BASTOS, K. V. S. **Os desafios encontrados no acesso à informação digital por pessoas com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade de Brasília. Brasil: Brasília, 2017. 174 p.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2018.

BORGES, J.A.S. **Entrevista realizada no Instituto Tércio Pacitti de Aplicações Computacionais**, da UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, no dia 06 jun. 2019.

BRADLEY, N.A.; DUNLOP, M.D. Toward a Multidisciplinary Model of Context to Support Context Aware Computing. **Human-Computer Interaction**, Vol. 20 n.4, p. 403-446, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. CGSPCD - Coordenação Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência / Departamento de Ações Programáticas Estratégicas / Secretaria de Atenção à Saúde. **Acesso ao material voltado para o deficiente visual**. E-mail enviado ao autor em 21 out. 2016.

CARVALHO, J. Biblio Cultura informacional. **Estudos de usuários da informação**. Disponível em: <http://biblio.info/estudos-de-usuarios-da-informacao/> Acessado em 06 mai. 2019.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA - CBO. **1º Fórum Nacional de Atenção à pessoa com Deficiência Visual**. São Paulo, 25 Mai 2018. Disponível em: <http://www.cbo.net.br/novo/publico-geral/forumnacional.php> Acessado em 15 out. 2018.

CHEIRAN, J. F. P. **Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

CUNHA, M.B.; AMARAL, S.A.; DANTAS, E.B. **Manual de estudo de usuários da informação.** São Paulo: Atlas, 2015.

EDUARDO S.P. Filho; OLIVEIRA, L.C. **Sistema mobile de localização indoor para portadores de necessidades especiais usando NFC.** XII Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Uberlândia – MG. 2015.

FERREIRA, E. **Um método de coleta e classificação de metadados de produção científica em repositórios digitais institucionais.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Paraná, 2016.

FILIFE, V.; FARIA, N.; PAREDES, H.; FERNANDES, H; BARROSO, J. **Assisted guidance for the blind using the Kinect device.** In: TISHW – International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 2016. Disponível em:  
Disponível em: <https://digimedia.web.ua.pt/archives/1591> Acesso em 04 dez. 2016.

GOMES, A. E. G; REZENDE, L. K.; TORTORELLI, M. F. P. **Acessibilidade e deficiência: Análise de Documentos Normativos.** Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2010.

GREEN, C. S; SEITZ, A. R. **The Impacts of Video Games on Cognition (and How the Government Can Guide the Industry).** Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, University of Wisconsin–Madison, Madison, USA. 2015. Disponível em:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2372732215601121> Acessado em 18 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Rio de Janeiro: 2015. 85 p. Disponível em: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/pns2013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/pns2013%20(1).pdf) Acesso em 10 out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: **Ciclos de vida: Brasil e Grandes Regiões.** Rio de Janeiro: 2015. 85 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94522.pdf>. Acesso em: jan. 2019.

JACKO, J. A. **The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications.** Third Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, Florida, USA, 2012.

KAFURE, I. **Plano de Ensino da disciplina Tópicos Especiais em Comunicação e Mediação da Informação: Fatores Humanos na Interação com a Informação.** Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação / Faculdade de Ciência da Informação / Universidade de Brasília (PPGCINF/FCI/UNB). Brasília, ago. / dez. 2016

KAFURE, I.; ROCHA, S.; RODRIGUES, V.; SOUZA, A.; BASTOS, K.; RAPOSO, P.; MALHEIROS, T.; BOERES, S.; FEITOSA, A. **A terminologia no estudo do usuário da informação.** *Biblios.* Num 51, 2013. Disponível em: <http://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/87/161> Acesso em 21 out. 2018.

LIMA, D.P.V. **A Mediação da informação para usuários com deficiência visual e sua transformação com o avanço da tecnologia: um estudo de caso na seção Braille da Biblioteca Pública Arthur Vianna.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

MACIEL, S. F. **O "ir e vir" do Deficiente Visual (princípios, técnicas e procedimentos) - Manual de Orientação e Mobilidade.** São Paulo, 2003. Disponível em: [http://www.deficienciavisual.pt/txt-O\\_ir\\_e\\_vir\\_DV-manual\\_OM.htm](http://www.deficienciavisual.pt/txt-O_ir_e_vir_DV-manual_OM.htm) Acesso em 17 dez. 2019.

MADEIRA-COELHO, C. M.; RAPOSO, P. N.; PIRES, L. A; RAPOSO, J. M. C. R. P.; SANDRI, V. S. S.; KAFURE, I.; RADAELL, L. F. **Tecnologia Assistiva para acessibilidade de pessoas com deficiência visual a ambientes virtuais de aprendizagem.** In: Simpósio Internacional de Educação à distância/ENPED - Encontro de Pesquisadores em Educação à Distância - SIED. São Carlos, SP. set. 2016. Disponível em: <http://www.sied-enped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1719> Acesso em 15 set. 2018.

MALHEIROS, T. M. C. **Necessidade de informação do usuário com deficiência visual: um estudo de caso da Biblioteca Digital e Sonora da Universidade de Brasília.** 2013. 305 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MALHEIROS, T. M. C. **Produtos e serviços de informação para pessoas com deficiência visual.** 2019. 561 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MEEKS, L. M.; JAIN, N. R. **The Guide of Assisting Students whit Disabilities - Equal Access in Health Science and Professional Education.** New York: Springer Publishing Company, USA, 2016.

NAÇÕES UNIDAS. **United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities.** New York, USA. 2006. 28 pag. Disponível em: [http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convention\\_accessible\\_pdf.pdf](http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convention_accessible_pdf.pdf) Acessado em 10 out. 2018.

PIMENTEL, M. G. **Inclusão digital e usuários com deficiência visual no DF: estudo de acessibilidade na sociedade da informação**. 2011. 351 f., il. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PORTUGAL. **Guia prático. Os direitos das pessoas com deficiência em Portugal**. Secretária de Estado da Inclusão das Pessoas com Deficiência. 2019. Governo da República Portuguesa. Disponível em: <http://www.deficienciavisual.pt/x-leg-aba-Guia%20Pratico-Os%20Direitos%20das%20Pessoas%20com%20Deficiencia.pdf> Acesso em 17 Dez. 2019.

ROBALINHO, B.C.S.D; COSTA, C.S. Jogo Digital na inclusão de alunos com deficiência visual. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 60-78, jan. / abr. 2019.

ROQUE, A.S.; SILVA, D.R.; SANTOS, C.P.; WOHLFAHRT, E.A.; BRITZ, R.P. **Mobilidade de pessoas com deficiência visual em ambientes indoor apoiada por dispositivos móveis e sistemas RFID**. 16º USIHC – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador. Universidade Federal de Santa Catarina – SC, Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/16usihc-288/list> Acessado em 13 set. 2019.

SÁ, E.D.; CAMPOS, I.M.; SILVA, M.B.C. **Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão**. In: Atendimento educacional especializado em deficiência visual. MEC/SEED/SEESP – Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado. Brasília – DF. 2007.

SÁ, E.D. **Informática para as pessoas cegas e com baixa visão**. Ministério da Educação. Brasília - DF. 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_e\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_e_dv.pdf) Acesso em: 15 set. 2019.

SENS, A. L.; PEREIRA, A. T. C. **Reflexões sobre o design de jogos digitais acessíveis: casos de Papa Sangree e BlindSide**. In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. Maranhão. 2015. Disponível em: [http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID37\\_Sens-Pereira.pdf](http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID37_Sens-Pereira.pdf) Acesso em 18 jun. 2017

SILVA, W.P. **Jogos digitais adaptados para estudantes com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas no Dosvox**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

TECNOLOGIA ASSISTIVA. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html> Acessado em 22 mai. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA – UFRJ/NCE – **Projetos de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti**. Núcleo de Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019a. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/> Acesso em 06 jun. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA – UFRJ/NCE - **Encontro brasileiro de usuários do Dosvox**. Núcleo de

Computação Eletrônica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019b. Disponível em: [http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada\\_dosvox.html/](http://intervox.nce.ufrj.br/encontro2018/chamada_dosvox.html/) Acesso em 06 jun. 2019.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1** Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Acessado em 18 mai. 2019

W3CBRASIL/WCAG21. **Repositório para sugestões de melhoria na tradução do WCAG 2.1.** Disponível em: <https://github.com/W3CBrazil/wcag21> Acessado em 18 mai. 2019.

## APÊNDICE J – DADOS BRUTOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO

Questão 2) Sexo

Sexo	Quantidade	Porcentagem
F	17	35,42%
M	31	64,58%
Total	48	100%

Questão 3) Idade

Idade	Quantidade	Porcentagem
16 a 25	8	16,67%
26 a 35	9	18,75%
36 a 45	13	27,08%
Acima 45	18	37,50%
Total	48	100,00%

Questão 4) Faixa de renda familiar mensal (salários mínimos)

Renda	Quantidade	Porcentagem
Sem renda	2	4,17%
Não declarou	4	8,33%
0 a 1	3	6,25%
1 a 2	7	14,58%
2 a 3	9	18,75%
3 a 5	13	27,08%
5 a 10	4	8,33%
10 a 15	3	6,25%
15 a 20	2	4,17%
> 20	1	2,08%
Total	48	100,00%



Questão 5) Profissão

Profissão	Quantidade	Porcentagem
Aposentados	3	6,25%
Aunômomos	1	2,08%
Bancário(a)	1	2,08%
Não declarado	1	2,08%
Profissionais da Área Jurídica	1	2,08%
Profissionais da Educação	13	27,08%
Profissionais da Saúde	12	25,00%
Profissionais de Administração	2	4,17%
Profissionais de Comunicação	5	10,42%
Profissionais de TI	3	6,25%
Religiosos(as)	1	2,08%
Servidor Público	5	10,42%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,00%</b>

Questão 6) Nível de escolaridade (concluído)

Escolaridade	Quantidade	Porcentagem
Básico	0	0,00%
Fundamental	1	2,08%
Médio	18	37,50%
Superior	16	33,33%
Pós-graduação	13	27,08%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,00%</b>

Questão 7) Condição visual

Condição Visual	Quantidade	Porcentagem
Cegueira Total	37	77,08%
Baixa Visão	11	22,92%
Vidente	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,00%</b>

Questão 8) Qual o estado onde você vive atualmente?

<b>Estado de Origem</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
BA	1	2,08%
CE	1	2,08%
PA	1	2,08%
PB	1	2,08%
PB	1	2,08%
GO	2	4,17%
SP	2	4,17%
AM	3	6,25%
MG	3	6,25%
RS	3	6,25%
DF	5	10,42%
SC	5	10,42%
RJ	7	14,58%
PR	13	27,08%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Questão 9) Quando você tem necessidade de informação, quais os 3 maiores temas de seu interesse:

Temas de Interesse	Quantidade	Porcentagem
Atualidades	18	12,50%
Bibliografias	1	0,69%
Comportamento Humano	1	0,69%
Culinária	2	1,39%
Cultura em geral	15	10,42%
Economia	7	4,86%
Educação	23	15,97%
Entretenimento	7	4,86%
Esportes	9	6,25%
Localização	5	3,47%
Não respondeu	2	1,39%
Outros	2	1,39%
Política	16	11,11%
Religião	2	1,39%
Saude	26	18,06%
Viagens	8	5,56%
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>100%</b>

Questão 10) Por qual razão você faz (ou faria) uso do Dosvox/Jogavox. Que tipo de informação você procura quando o acessa? Escolha 3 respostas:

Uso do Dosvox	QTD	Porcentagem
Ler texto	28	19,86%
Edição de texto	27	19,15%
Enviar e-mails	27	19,15%
Acessar a internet	15	10,64%
Estudar	12	8,51%
Passatempo	11	7,80%
Jogar	8	5,67%
Outros	8	5,67%
Aprender a digitar	5	3,55%
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>

Questão 11) Qual o seu grau de satisfação das expectativas quando usa um artefato desenvolvido no Dosvox/Jogavox:

<b>Grau</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Muito satisfeito</b>	<b>15</b>	<b>31,25%</b>
<b>Satisfeito</b>	<b>23</b>	<b>47,92%</b>
<b>Pouco satisfeito</b>	<b>10</b>	<b>20,83%</b>
<b>Insatisfeito</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>