



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ARQUITETURA TÁTIL:

Diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial.

EDUARDO AUGUSTO MONTEIRO DE ALMEIDA

João Pessoa

2022

EDUARDO AUGUSTO MONTEIRO DE ALMEIDA

ARQUITETURA TÁTIL:

Diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em
Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Arquitetura e Urbanismo
Orientação: Prof^a. Dr^a. Angelina Dias Leão Costa.

João Pessoa
2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A447a Almeida, Eduardo Augusto Monteiro de.

Arquitetura tátil: diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial / Eduardo Augusto Monteiro de Almeida. - João Pessoa, 2022. 166 f. : il.

Orientação: Angelina Dias Leão Costa.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Ferramenta projetual. 2. Diretrizes. 3. Design. 4. Mapas táteis. 5. Orientação espacial. I. Costa, Angelina Dias Leão. II. Título.

UFPB/BC

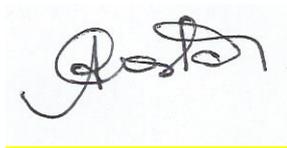
CDU 727-056.2(043)

ARQUITETURA TÁTIL: Diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial

Por

Eduardo Augusto Monteiro de Almeida

Dissertação aprovada em 14 de julho de 2022



Prof.ª Dr.ª Angelina Dias Leão Costa
(Orientadora/Presidente – PPGAU/UFPB)



Prof. Dr. Renato Fonseca Livramento da Silva
(Avaliador Externo – UFPB)



Prof.ª Dr.ª Núbia Bernardi
(Avaliadora Externa - UNICAMP)

João Pessoa-PB - 2022

AGRADECIMENTOS

À **DEUS**, em sua Santíssima Trindade, por sua providência infinita, a quem oferto todas as minhas conquistas.

À minha **ESPOSA**, Maria Luiza, por crescer comigo e por tudo que construímos juntos. Foi por nossa família, te amo.

Aos meus **FAMILIARES**, especialmente meus pais e minha irmã por todo apoio, compreensão e amparo durante os momentos mais desafiadores. Vocês são minha base e minha maior referência, amo vocês.

À minha **ORIENTADORA**, Angelina por todos os ensinamentos, trocas de saberes e por acreditar e investir no meu crescimento acadêmico e científico. Você é inspiração e essa conquista também é sua, sou totalmente grato.

À **BANCA**, que me acompanham desde a qualificação e tanto contribuíram para o amadurecimento desta pesquisa e seus desdobramentos, muito obrigado Professora Núbia e Professor Renato.

Aos **PROFESSORES**, que direta ou indiretamente colaboraram com a construção desta Dissertação, especialmente aos membros do PPGAU/UFPB.

Ao **LACESSE**, que além do vínculo acadêmico representa um vínculo afetivo significativo. Por todas as oportunidades, experiências e aprendizados durante os mais de seis anos de envolvimento (que continua). Muito obrigado a todos os que eu tive a oportunidade de conviver nesse período.

Aos **SECRETÁRIOS** do PPGAU/UFPB, Alinildo e Rodrigo, por toda competência e prontidão, vocês desempenham um papel fundamental na formação de Mestres e Doutores, obrigado por tanto!

Aos **COLABORADORES** da pesquisa, seja por meio das entrevistas, do fornecimento de materiais, de trocas informais ou mesmo com críticas construtivas. Obrigado por cada contribuição.

À **CAPES**, pelo financiamento da pesquisa.

Aos **AMIGOS**, por todo apoio e compreensão nos momentos de ausência e limitações durante os períodos mais difíceis. Sou grato pelo carinho de cada um de vocês.

RESUMO

Uma das atividades mais frequentemente realizadas pelo homem é o deslocamento. Mesmo com o avanço do desenvolvimento tecnológico, o homem continua utilizando pontos de referência do ambiente para se localizar e se orientar de forma segura, reconhecendo onde está, identificando para onde deseja ir e escolhendo o melhor trajeto. O sistema sensorial mais utilizado para reconhecer esses pontos de referência em um ambiente é a visão e por esta razão a sociedade prioriza seu uso para transmitir as informações necessárias. Por outro lado, é sabido que a diversidade humana exige soluções pensadas com intuito de possibilitar que pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida também possam conviver em sociedade de forma independente. Nessa perspectiva, essa pesquisa desenvolveu, com base nos princípios do Design Universal e Design de Interação, uma ferramenta com diretrizes para elaboração e avaliação de mapas táteis de *Campi* Universitários. A necessidade desse estudo está justificada na ausência de padronização na cartografia tátil brasileira e na dificuldade enfrentada por pessoas com deficiência visual para se deslocarem em ambientes complexos como os centros universitários. A fim de compreender como os mapas táteis são produzidos no Brasil, foi aplicado um procedimento metodológico organizado em três fases: Revisão sistemática da literatura, levantando os principais conceitos utilizados no trabalho com os autores mais consolidados da área; coletas de dados por meio de entrevistas semiestruturadas com representantes de empresas nacionais que atuam com a fabricação dos mapas táteis, estudo analítico de exemplares de mapas selecionados e elaboração de matriz de descobertas, compilando as principais informações coletadas; organização da ferramenta com diretrizes para elaboração e avaliação de mapas táteis. Os resultados propõem uma padronização dos principais elementos presentes em mapas táteis de *Campi* universitários, contribuindo com os estudos da cartografia tátil e possibilitando a melhoria das condições de acessibilidade às pessoas com deficiência visual.

Palavras-chave: Ferramenta Projetual; Diretrizes; Design; Mapas Táteis; Orientação Espacial.

ABSTRACT

One of the activities most performed by man is commuting. Even with the advancement of technological development, it continues to use reference points to locate and orient itself safely, recognizing where it is, identifying where it wants to go and choosing the best path. The most used sensory system to recognize these landmarks in an environment is a vision and for this reason society is presented as displayed information. On the other hand, it is known that the possibility of other solutions designed with a human purpose is different, that people with disabilities and/or mobility can also be possible in society independently of human form. In this research, based on the principles of Universal Design and Interaction Design, a tool with guidelines for the elaboration and evaluation of tactile maps of University Campi was developed. The difficulty of this university to move in complex environments such as the study of people in cartography is useful to justify the visual impairment to move in complex environments such as. In order to understand tactile maps are; in Brazil, a procedure organized in three phases was applied: Systematic review of the literature, raising the main concepts used in the work with more consolidated authors in the area, through the collection of semi-structured interviews by representatives of national companies that work with data from map tools, analytical studies of selected analyzes and elaboration of findings, compiling key information; of the tool with guidelines for the elaboration and evaluation of maps. The results of studies present a presentation of the main elements of accessibility to people with visual characteristics.

Keywords: Design Tool; Guidelines; Design; Tactile Maps; Spatial Orientation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CT	Centro de Tecnologia
CUD	Centro para o Desenho Universal
DU	Design Universal
EUA	Estados Unidos da América
IBC	Instituto Benjamin Constant
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IIID	Instituto Internacional de Design da Informação
LACESSE	Laboratório de Acessibilidade
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
MEC	Ministério da Educação
NBR	Norma Brasileira
ONU	Organização das Nações Unidas
SIW	Sistema de Informação de Wayfinding
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UPM	Universidade Presbiteriana Mackenzie
URJ	Universidade do Rio de Janeiro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de aquisição de conhecimento espacial.	41
Figura 2 - Informação de orientação (Campus, Texas-EUA)	46
Figura 3 - Informação Direcional (Museu Britânico, Londres-ING)	47
Figura 4 – Informação de identificação (Metrô, Paris-FR)	47
Figura 5 - Informação Regulatória (Parque, Chicago-EUA)	48
Figura 6 - Variáveis táteis na implementação pontual, linear e em área	52
Figura 7 - Representação iconotipo, pictograma e esquemas particulares	53
Figura 8 - Padrões lineares desenvolvidos por Barth	54
Figura 9 - Padrões de texturas estabelecidos por Ferreira e Silva.	54
Figura 10 - Tabelas com parâmetros das texturas desenvolvidas por Ferreira e Silva.	55
Figura 11 - Sistema Color Code.	56
Figura 12 - Representação tátil do Norte, respectivamente ONCE, LabTATE e IBC	56
Figura 13 - Tabelas com parâmetros desenvolvidos por Gabriel de Bem.	58
Figura 14 - Primeiro Princípio do Design Universal – Uso Equitativo	66
Figura 15 - Segundo Princípio do Design Universal – Uso Flexível	67
Figura 16 - Terceiro Princípio do Design Universal – Uso Simples e Intuitivo	67
Figura 17 - Quarto Princípio do Design Universal – Informação de fácil percepção	68
Figura 18 - Quinto Princípio do Design Universal – Tolerância ao erro.	69
Figura 19 - Sexto Princípio do Design Universal – Baixo esforço físico.	70
Figura 21 - As disciplinas em torno do design de interação.	71
Figura 22 - Modelo simplificado do arranjo de um sistema nervoso	73
Figura 23 - Dimensões da célula Braille	80
Figura 24 - Dimensões do ponto Braille.	80
Figura 25 - Fases da pesquisa	82
Figura 26 - Fases da pesquisa	86
Figura 27 - Etapas da Fases 02	87
Figura 28 - Fases da pesquisa	90
Figura 29 - Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM	97
Figura 30 - Centro Universitário Pampulha – Universidade Federal de Minas Gerais	98

Figura 31 - Universidade de Campinas – UNICAMP	99
Figura 32 - Universidade de Brasília – UNB	100
Figura 33 - Modelo de zoneamento proposto por Rudolph Atcon	102
Figura 34 - Tabela com critérios para avaliação de Mapa	122
Figura 35 - Mapa tátil urbano do Bairro do Recife	125
Figura 36 - Destaque para os itens não atendidos no teste	129
Figura 37 - Formulação de Indicadores	131
Figura 38 - Esquema de comparação dos indicadores com os princípios do Design Universal	132
Figura 39 - Mapa tátil UFSC	134
Figura 40 - Mapa tátil UNICAMP	137
Figura 41 - Mapa tátil UFBA	140
Figura 42 - Representação esquemática das diretrizes para avaliação e confecção de dispositivos tridimensionais para orientação espacial.	145
Figura 43 - Esquema gráfico das percepções acerca do profissional/empresa que produz mapas táteis, a partir das entrevistas e análises.	146
Figura 44 - Esquema gráfico das percepções acerca do mapa tátil produzido no Brasil, a partir das entrevistas e análises.	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da análise do Mapa 01	135
Tabela 2 - Resultado da análise do Mapa 02	138
Tabela 3 - Resultado da análise do Mapa 03	141
Tabela 4 - Matriz de descobertas	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Autores consultados por Bem e Pupo.	57
Quadro 2 - Os sistemas sensoriais do homem e seus receptores	74
Quadro 3 - Síntese dos Procedimentos Metodológicos	84
Quadro 4 - Estruturação das etapas da Pesquisa	85
Quadro 5 – Principais características físico-espaciais em campi universitários	105
Quadro 6 - <i>Checklist</i> para avaliação de Mapas	123
Quadro 7 - Resultado do teste com aplicação do <i>Checklist</i> para avaliação de Mapas	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultado da análise do Mapa 01	136
Gráfico 2 - Resultado da análise do Mapa 02	139
Gráfico 3 - Resultado da análise do Mapa 03	142

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1.1 Problemática	16
1.2 Objetivos	20
1.3 Pressupostos	21
1.4 Motivação e justificativa	21
1.5 Delimitação	23
1.6 Estrutura da dissertação	24
2 REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 A cartografia e dispositivos de orientação	26
2.2 O <i>wayfinding</i> na promoção da acessibilidade	35
2.3 Sinalização, símbolos e pictogramas	39
2.3.1 A contribuição do design da informação	44
2.3.2 Caracterização dos elementos táteis	51
2.4 O que diz a legislação	58
2.5 O Design Universal e o Design de Interação	64
2.6 Sistemas sensoriais	73
2.6.1 A pessoa com deficiência visual e o sistema háptico	75
2.7 A importância do sistema Braille	78
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA	81
3.1 Fase 01: Revisão sistemática	85
3.2 Fase 02: Coleta de dados e desenvolvimento da pesquisa	86
3.2.1 Etapa 01: Entrevistas Semiestruturadas	87
3.2.2 Etapa 02: Estruturação das diretrizes	88
3.2.3 Etapa 03: Estudo analítico com exemplares selecionados	89
3.3 FASE 03: ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	89
3.3.1 Etapa 01: Matriz de Descobertas	90

3.3.2	Etapa 02: Avaliação dos Resultados	91
3.3.3	Etapa 03: Considerações e Encaminhamentos	91
4	O CAMPUS UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO	92
4.1	Os Campi Universitários no Brasil, um breve recorte histórico	92
4.2	Organizações territoriais dos Campi Universitários no Brasil	95
4.3	Malha Urbana, Usos e Edificações dos Campi Universitários Brasileiros.	101
5	ESTUDO ANALÍTICO DE EXEMPLARES SELECIONADOS E ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	107
5.1	Entrevistas semiestruturadas	107
5.2	Estruturação das diretrizes	120
5.2.1	Critérios para análise de mapas	120
5.2.2	Aplicação teste piloto	124
5.2.3	Estruturação dos indicadores	130
5.3	Estudo analítico	133
5.4	Definição das Diretrizes	143
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	146
6.1	Matriz de descobertas	146
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
7.1	Avaliação dos Resultados	149
7.2	Considerações	149
7.3	Encaminhamentos	151
	REFERÊNCIAS	152
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)	163
	APÊNDICE B – Quadro síntese dos critérios para avaliação de mapas táteis	166
	APÊNDICE C – Roteiro para entrevistas semiestruturadas	167
	ANEXO A – Comitê de Ética	168

INTRODUÇÃO

1.1 Problemática

O deslocamento nos espaços é uma característica importante na sobrevivência humana e evolução das sociedades. Frente a isso, é necessário compreender as complexas condições do homem para assimilar e explorar os ambientes em sua volta e, a partir disso, entender como surgiu a necessidade de o homem conhecer o mundo que habitava. Uma das estratégias mais primárias para compreender o ambiente e utilizada ainda hoje pela humanidade é o desenho dos espaços e seus elementos predominantemente marcantes. O “mapeamento” das atividades e experiências cotidianas foi aprimorada de acordo com a sociedade e tecnologias disponíveis à época, dando início ao que seria um esboço do traçado de mapas e posteriormente ao estudo da ciência cartográfica ou cartografia.

Nos espaços edificados, alguns elementos urbanísticos são adotados como referência para orientação espacial, dependendo de suas características como a função da edificação, sua forma, cor, ou qualquer elemento que facilite sua identificação e a concepção de imagens mentais (LYNCH, 1997). Para Passini (1996), o indivíduo é capaz de obter as informações necessárias para se locomover a partir das características do ambiente e por isso há uma preocupação de que esses elementos sejam perceptíveis por todas as pessoas.

Passini (1984) classifica como sistemas informacionais, as informações transmitidas por elementos arquitetônicos como a configuração espacial, as funções de cada ambiente e seus elementos. Dessa forma, fica claro a importância da tipologia arquitetônica adotada para garantir orientação ao usuário através da morfologia e características espaciais. Ribeiro e Mont'Alvão (2004) concordam que as informações espaciais fazem parte do processo de reconhecimento ambiental, tomada de decisões e deslocamento, mas lembram que é necessário considerar as habilidades dos indivíduos. Seguindo essas considerações, Andrade e Bins Ely (2014), reforçam a importância de se adotar diferentes estratégias para transmitir informações acerca do ambiente, no intuito de atender o maior número de usuários e suas especificidades, facilitando a compreensão e uso dos espaços.

Diversos conhecimentos e estudos foram desenvolvidos para explicar e compreender como acontece a relação do homem com o espaço e como isso pode influenciar na capacidade de estar orientado e decidir estratégias de deslocamento. Para Dischinger e Bins Ely (2010), pode-se atribuir diversos significados para definição de “orientar-se” como o próprio caminhar, o reconhecimento de elementos do ambiente, o planejamento de rotas, a leitura de mapas, entre outros. As autoras reforçam que, muito além de mobilidade, o ato de se orientar é, essencialmente, uma ação intencional por exigir um conhecimento básico de “situações espaço-temporais” e concluem que para qualquer deslocamento, é fundamental estar orientado.

estar orientado consiste em saber onde se está no espaço e no tempo e ter condições de tomar as decisões necessárias para a realização de seu deslocamento em contextos físicos diferenciados. (ANDRADE e BINS ELY, 2014)

Para Lynch (2010), o equilíbrio e bem estar do indivíduo está atrelado à sua capacidade de orientar-se, pois, segundo o autor, saber onde está e para onde se deseja ir, torna o deslocamento mais fácil e rápido. O próprio Lynch afirma que essa relação pode ser demonstrada na medida que alguém sofre por desorientação e os sentimentos consequentes, de angústia e medo, indicam a importância da orientação para a saúde humana.

Em ambientes como os *Campi* Universitários, cuja morfologia complexa se apresenta desafiadora para o processo de orientação, é preciso adotar sistemas de informações adequados para a diversidade da população que frequenta, estuda e trabalha nesses ambientes. Um dos fatores que potencializam a dificuldade de orientação nesses espaços pode ser identificado na própria concepção inicial dos *Campi*, que segundo Mahler (2015), objetivava a ocupação imediata de áreas extensas situadas em setores com potencial de expansão urbanística.

Tendo em vista a dimensão socioespacial de universidades públicas brasileiras, é preciso ter um olhar atento às suas necessidades no âmbito social e de infraestrutura, como afirma Sarmiento (2012), e considerar a diversidade humana como importante componente da qualidade de vida da população universitária. Além da complexidade tipológica dos centros universitários é necessário compreender como acontece a relação entre esses espaços e as

peças que o utilizam, uma vez que essa população universitária tem se diversificado nas últimas décadas.

O acesso livre e independente aos espaços públicos é uma necessidade primordial na vida de todas as pessoas uma vez que a privação dessa possibilidade causa restrições e segregação de indivíduos. É comum identificar em espaços urbanos e edificados, bem como em *campi* universitários, obstáculos que impeçam o acesso e movimentação livre pondo em risco a segurança ou impossibilitando a pessoa de se deslocar (Dischinger et al, 2012) o que acaba gerando em seus usuários um sentimento de não-pertença àquele lugar, provocado segundo Speller (2005), pela ausência de identidade de lugar, ou seja, o não estabelecimento de relações entre objeto e indivíduo, sem haver, portanto, um vínculo afetivo entre espaço e pessoa.

Outras barreiras que prejudicam a boa relação entre pessoa e ambiente são classificadas por Dischinger et al (2012) como barreiras urbanísticas, barreiras nas edificações, barreiras nos transportes e barreiras nas comunicações e informações. Além destas, o artigo IV da LBI (BRASIL, 2015) acrescenta as barreiras atitudinais e barreiras tecnológicas, somando-se em seis o número de barreiras classificadas. A existência de pelo menos uma destas já é suficiente para agravar ou impedir que um indivíduo se relacione com outros e/ou com o ambiente onde está inserido.

A orientação de um indivíduo, em qualquer ambiente, edificado ou urbano, depende em certa parte das condições espaciais oferecidas. Essas dificuldades, seja para pessoas com deficiência ou não, são evidenciadas quando o sistema de informação disponível não atende ou não considera, a diversidade de estratégias para orientação. A NBR 9050 (2020), que trata de acessibilidade, estabelece algumas condições de informação e sinalização no intuito de garantir uma orientação adequada aos usuários. Além de completas, precisas e claras, as informações devem atender ao princípio dos dois sentidos, ou seja, transmitidas por meio de sinalização visual e tátil ou visual e sonoro.

A visão é o principal meio para a orientação no espaço (PORTEOUS, 1996), mas não é o único. O processo de orientação e mobilidade para pessoas com deficiência visual é possível devido às outras funções sensoriais e cognitivas, como a audição e o tato – embora o olfato contribua de forma significativa ainda é pouco explorado na arquitetura. Os sons podem ser

explorados para transmitir informações sobre o ambiente, assim como o olfato, para Lynch (1997) podem reforçar marcos visuais. Nos estudos de Barroso e Lay (2014), foram definidos indivíduos em categorias, conforme sua capacidade de se orientar pela visão e por outros sentidos que não a visão.

Em seus estudos, Passini e Proulx (1988) afirmam que uma significativa parte das pesquisas mais atuais confirmam a existência da capacidade, em pessoas com deficiência visual, de gerar um mapeamento cognitivo, desde que estes indivíduos recebam informações acerca do ambiente ou já o conheça em outro momento passado. Dessa forma, pessoas com deficiência visual acabam adotando estratégias de reconhecimento espacial através da exploração dos outros sentidos que não a visão. Uma delas, descrita por Milan (2008) é o reconhecimento ambiental onde o indivíduo experiencia o espaço captando suas informações sensoriais, que são memorizadas. Trata-se, no entanto, de um processo demorado e de certa forma arriscado para o usuário, especialmente se tratando de ambientes com alto grau de complexidade como *Campi Universitários*.

Um outro recurso que pode auxiliar no reconhecimento e memorização do ambiente, mas de forma rápida e segura, são os mapas táteis que proporcionam uma visão geral do ambiente e das principais relações espaciais dentro dele, gerando no indivíduo a capacidade de elaborar um mapa mental, permitindo “ordenar e relacionar os elementos contidos neste espaço mais fácil e dinamicamente e, portanto, se locomover com maior independência e segurança” (MILAN, 2008).

Para Bernardi (2007) o mapa tátil é um importante instrumento de descrição ambiental e conseqüentemente, orientação espacial por contemplar a aplicação do desenho universal, podendo atender a três dos sete princípios: informação de fácil percepção, uma vez que fornece informações perceptíveis às pessoas com deficiência visual; permite uma flexibilidade de uso por qualquer pessoa; e o uso equitativo de habilidades individuais.

Sendo assim, fica evidente a importância da utilização de mapas táteis por pessoas com deficiência visual, associados a outras ferramentas, sejam táteis, sonoras ou olfativas, por demonstrar a capacidade de aquisição de informação sobre o espaço. Frente a essa necessidade, diversas pesquisas têm sido realizadas para contribuir com a melhor maneira de representar os espaços

e seus elementos, os materiais de confecção e a simbologia adotada para os mapas táteis. “Outras, ainda, focalizam os aspectos psicológicos de um mapa tátil, estudando as melhores combinações de transmissão de informações ou o modo como as representações mentais são feitas” (MILAN, 2008).

Apesar de estudos comprovarem a eficácia dos mapas táteis no auxílio à mobilidade e da existência de normativas que exigem sua instalação em edificações e espaços públicos, essa ferramenta ainda é pouco utilizada pois são poucas as orientações para confecção e representação dos elementos arquitetônicos (BEM, 2016). Esses estudos ainda estão conquistando espaços uma vez que a cartografia tátil é relativamente recente se comparada à cartografia convencional. Isso justifica a inexistência de um padrão dos elementos representativos que podem variar em função dos diferentes estágios socioeconômicos e tecnológicos de cada país (ARAÚJO et al., 2016). Os estudos referentes aos Campi Universitários brasileiros caminham ainda incipientes, especialmente no tocante à padronização dos elementos táteis de orientação espacial para esses espaços (ALMEIDA, 2019).

Fica claro que existe uma demanda muito relevante por parte dos usuários com deficiência visual que estudam ou frequentam os *campi* universitários, além de uma exigência legal, e que precisa ser atendida com as ações necessária para oferecer um ambiente acolhedor de produção do conhecimento sem privá-los de liberdade, especialmente a de poder se deslocar pelo Campus com segurança e autonomia. Frente a isso, é primordial desenvolver e aprimorar pesquisas, estudos e soluções que tratem dos sistemas de informações para estes ambientes, especialmente os mapas táteis e a padronização de seus elementos.

1.2 Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral propor um conjunto de critérios para análise e confecção de dispositivos táteis em campi universitários, considerando os princípios do design universal e design de interação.

Como instrumentos deste, foram delimitados como objetivos específicos:

- Classificar as principais características físico-espaciais de *Campi* Universitários;

- Relacionar as informações levantadas acerca de elementos utilizados na confecção de dispositivos de orientação espacial, aos princípios do design universal e design de interação.
- Apresentar indicadores de análise de mapas táteis e propor diretrizes para sua produção.

1.3 Pressupostos

A acessibilidade em ambientes construídos é mais abrangente quando qualquer pessoa, independentemente de suas condições físicas e/ou mentais, pode ter acesso da maneira mais autônoma e segura possível aos espaços e equipamentos dispostos. A mobilidade dos indivíduos não pode ser comprometida pela ausência de elementos que informem e orientem quanto aos percursos disponíveis, ao contrário, esse discurso precisa com urgência ser concretizado, deixando a teoria para ser posta em prática.

Assim, esta pesquisa aborda o tema da acessibilidade através da proposição de diretrizes para análise e produção de mapas táteis, baseadas em princípios do design, para serem utilizados como padrões em instrumentos de orientação espacial para *Campi* Universitário, cujo pressuposto é:

O uso de Elementos padronizados, para identificação tátil, em instrumentos de orientação espacial, das principais edificações e/ou setores comuns em *Campi* Universitários brasileiros, poderá facilitar o processo de *Wayfinding* da comunidade acadêmica, em especial dos usuários com deficiência visual.

1.4 Motivação e justificativa

O interesse por essa área de estudos se deu ainda na graduação em arquitetura e urbanismo quando o autor participou como estagiário no Laboratório de Acessibilidade da Universidade Federal da Paraíba – LACESSE/UFPA – onde teve a oportunidade de contribuir com diversos trabalhos no âmbito da acessibilidade do ambiente construído tendo como elemento central o usuário. No ano de 2018, percebeu-se a necessidade de desenvolver um dispositivo que auxiliasse na orientação e deslocamento dos estudantes de arquitetura nas dependências do Centro de Tecnologia – CT – da

UFPB. Frente a isso, outro fator latente para a necessidade de tal ferramenta foi a presença de um aluno de graduação em arquitetura e urbanismo com baixa visão. Partindo destas duas questões foi elaborada uma maquete tátil visual do centro de tecnologia da UFPB tendo destaque as principais edificações de interesse comum aos alunos de Arquitetura e Urbanismo objetivando auxiliar estes na orientação e deslocamento. O projeto denominado “Representação gráfica tridimensional como ferramenta auxiliar para localização e deslocamento” (COSTA et al, 2018) foi confeccionado através de técnicas manuais e impressão 3D.

Durante a pesquisa bibliográfica e documental para a realização do estudo citado, ficou perceptível a escassez de material científico, pesquisas e projetos voltados à orientação espacial de pessoas com deficiência visual, essa carência fica ainda mais evidente quando se restringe o universo trabalhado para os *Campi* Universitários, cuja estrutura ambiental complexa torna ainda mais desafiador funções simples como saber onde está, identificar o destino de interesse e como se deslocar entre esses dois pontos. Diante desta lacuna no conhecimento acerca de dispositivos táteis de orientação espacial, visualizou-se a oportunidade de, no ano de 2019, aprofundar os saberes e contribuir com o conhecimento científico realizando o trabalho de conclusão de curso - TCC - de graduação em Arquitetura e Urbanismo com o título “Anteprojeto de dispositivo de orientação espacial: mapa tátil-visual para o campus I da UFPB” (ALMEIDA, 2019). Com este trabalho foi verificada a deficiência no sistema de orientação dentro do campus I da UFPB, prejudicando especialmente os usuários com deficiência visual. Como resultado final, foi desenvolvido um anteprojeto de mapa tátil visual para o campus alertando para a importância de um sistema integrado com outros dispositivos para contemplar a acessibilidade plena.

Ao término do desenvolvimento da pesquisa, um dos encaminhamentos para pesquisas posteriores, evidenciava a importância de padronizar os principais elementos a serem apresentados nos dispositivos táteis a fim de objetivar as informações e facilitar a compreensão e interpretação por parte dos usuários. Outras diretrizes foram traçadas por Almeida (2019), como estudos que viabilizem a produção de redes de mapas táteis, o aperfeiçoamento dos estudos existentes com a inserção de elementos sonoros e informações em linguagem de sinais além da necessidade de estudos que promovam a

padronização dos elementos básicos presentes em um mapa tátil. Esta última concorda com uma das diretrizes apresentadas por Bem (2016), evidenciando a importância da criação de símbolos para os diversos elementos arquitetônicos, bem como o desenvolvimento de banco de dados com para fabricação destes elementos. Provocado por uma tímida padronização dos elementos de dispositivo tátil de orientação espacial – quando comparados aos elementos com padronização consolidadas da cartografia (LOCH, 2008), por exemplo – o autor optou por dar continuidade na pesquisa iniciada, enviando ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo o interesse de ingressar como estudante de mestrado com o projeto de pesquisa

Esse estudo é justificado tendo como base três pilares de sustentação para a escolha do tema, são eles: Sua importância no âmbito social e cumprimento da legislação vigente; A complementação de estudos anteriores; sua originalidade e relevância para a comunidade científica.

1.5 Delimitação

Considerando as temáticas Dispositivos de Orientação, Sinalização, Design Universal e Design de Interação, esta pesquisa está delimitada ao estudo de diretrizes e métodos para elaboração de sinalização tátil voltada para confecção de mapas táteis em *Campi* Universitários brasileiros. Desse modo, são apresentados como temáticas centrais: A orientação espacial e *Wayfinding* através do auxílio de mapas ou outros dispositivos de orientação; A sinalização dos espaços e a contribuição do Design e seus princípios na confecção de elementos para este fim; O Design e seus princípios no cumprimento da legislação voltada para acessibilidade.

Especialmente, esta pesquisa se limita às universidades públicas brasileiras com estrutura de Campus Universitário. Tem como suporte de investigação, os Campi da UFSC, UFBA e UNICAMP, considerando a existência de pesquisas de elaboração de mapas táteis para estes espaços que foram adotados como base para o desenvolvimento dos estudos.

Com relação à delimitação temporal, esta pesquisa foi estruturada durante o ano de 2020 e teve sua avaliação realizada no primeiro semestre de 2022. Quanto à população selecionada para participar dos estudos, trata-se de

profissionais especializados na produção e avaliação de elementos táteis. No referente aos mapas táteis, fica delimitado como sendo dispositivos assistivos, ou seja, produtos, dispositivos, equipamentos ou instrumentos, adquiridos comercialmente, modificados ou personalizados, com o intuito de melhorar as capacidades funcionais de um indivíduo com deficiência (PICHLER, 2019).

1.6 Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em introdução e seis capítulos:

INTRODUÇÃO: Composto pela introdução; contextualização; problemática; objetivos; pressupostos; motivação e justificativa; delimitação e estrutura da Dissertação;

Capítulo 01: A Revisão da Literatura, contemplando os seguintes tópicos: A cartografia e Dispositivos de Orientação; O Wayfinding na promoção da acessibilidade; Sinalização, símbolos e pictogramas, abordando a contribuição do Design Gráfico e a caracterização dos elementos táteis; A legislação vigente voltada para a acessibilidade; O Design Universal e o Design de Interação; Sistemas táteis e a importância do Braille.

Capítulo 02: A abordagem metodológica, composta pela caracterização geral da pesquisa seguida da apresentação dos métodos e técnicas aplicados para responder aos objetivos, tais como Revisão Sistemática; Entrevistas Semiestruturadas; Estudo Analítico; Matriz de Descobertas e Diretrizes para avaliação e produção de elementos táteis.

Capítulo 03: O campus universitário brasileiro, abordando as principais características referentes à campi universitários no Brasil, resultado de uma pesquisa e análise de trabalhos de autores referência na área. Está organizada em três subitens: Os Campi Universitários no Brasil; Organizações territoriais dos Campi Universitários no Brasil; Malha Urbana, Usos e Edificações dos Campi Universitários Brasileiros.

Capítulo 04: Estudo Analítico de exemplares selecionados e entrevistas semiestruturadas, iniciando a segunda fase da metodologia, apresentando a entrevista semiestruturada, a estruturação das diretrizes e o estudo analítico.

Capítulo 05: Análise dos resultados obtidos, com a organização das informações obtidas a partir das entrevistas e análises dos mapas e a

estruturação da matriz de descoberta como estratégia de organização das informações.

Capítulo 06: Considerações finais, apresentando as percepções do autor acerca de todo o processo de pesquisa, os métodos aplicados, os resultados, desafios e a indicação para continuidade dos estudos em possíveis avanços científicos.

As referências utilizadas nesta pesquisa podem ser verificadas ao final deste documento, bem como os apêndices e anexos, informados no decorrer do texto a fim de complementar os dados aqui apresentados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, estão apresentados os conceitos e temáticas que dão base teórica à essa pesquisa e são abordadas no decorrer do trabalho, enfatizando a compreensão do estado da arte. Elaborado a partir de uma Revisão Sistemática, está estruturado em sete subitens: **2.1 – A cartografia e dispositivos de orientação**, para entender como ocorre o processo de localização e deslocamento espacial por parte dos usuários e a importância de elaborar e fornecer as ferramentas que auxiliem nesse processo; **2.2 – O wayfinding na promoção da acessibilidade**, compreendendo os processos de orientação, tomadas de decisões e como as informações ambientais colaboram positivamente; **2.3 – Sinalização, Símbolos e Pictogramas**, para compreender como a transmissão de informações pode acontecer através de elementos não linguísticos, baseando-se nas contribuições do Design Gráfico e dos princípios dos elementos táteis; **2.4 – O que diz a Legislação**, tomando como referência as normas, leis e decretos referentes à acessibilidade, promoção da orientação e auxílio no deslocamento de todos os indivíduos nos ambiente que frequentam; **2.5 – O Design Universal e o Design de Interação**, utilizando dos respectivos princípios na estruturação das informações no intuito de garantir o acesso de forma universal e uma boa experiência com a ferramenta; **2.6 – Sistemas Sensoriais**, para entender como se dá a compreensão espacial pelo ser humano e como indivíduos com deficiência visual assimilam as informações presentes no ambiente; **2.7 – A importância do sistema Braille**, entendendo a importância do sistema braille e analisando o processo de padronização para traçar estratégias de novos a serem desenvolvidos, testados e validados.

2.1 A cartografia e dispositivos de orientação

Desde suas representações mais primitivas, utilizando-se de pigmentos coloridos em aglomerado rochoso, o homem já representava – seja em pintura ou escultura – os espaços e fenômenos naturais e sua relação com o ambiente que habitava. Para Freitas (2014), esses elementos representam os registros cartográficos mais iniciais, mas que indicaram uma constante busca por instrumentos que “facilitassem sua sobrevivência, comunicação, orientação e transporte”. Atividades simples como o deslocamento entre dois pontos

despertavam questionamentos, por exemplo: “como orientar os deslocamentos? Quais as características dos espaços?” essas inquietações do ser humano, segundo IBGE (1998), originaram o conceito de Cartografia.

O vocábulo CARTOGRAFIA, etimologicamente - descrição de cartas, foi introduzido em 1839, pelo segundo Visconde de Santarém - Manoel Francisco de Barros e Souza de Mesquita de Macedo Leitão, (1791 - 1856). A despeito de seu significado etimológico, a sua concepção inicial continha a ideia do traçado de mapas (IBGE, 1998).

Assim, a “arte do traçado de mapas”, agregou ciência e técnica para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos. “O processo cartográfico, partindo da coleta de dados, envolve estudo, análise, composição e representação de observações, de fatos, fenômenos e dados pertinentes a diversos campos científicos associados à superfície terrestre” (IBGE, 1998).

O avanço da tecnologia e a invenção de instrumentos como a bússola, balões, aeronaves, câmeras fotográficas permitiu ao homem desenvolver ferramentas de representação dos espaços que o auxiliaram no seu processo de orientação na terra. Para Freitas (2014), esses avanços tecnológicos ditam os passos da Cartografia uma vez que, para a autora, não há como compreender a cartografia sem considerar a tecnologia. É preciso entender que a mais primitiva das tecnologias, como as primeiras representações hominídeas em cavernas e rochas, utilizando-se de pigmentos, contribuiu para estruturar o estudo cartográfico, “indicando a constante busca do homem por instrumentos que facilitam sua sobrevivência, comunicação, orientação e transporte.” (FREITAS, 2014)

Sendo assim, o desenvolvimento da cartografia está intimamente ligado aos avanços da tecnologia no decorrer do tempo. Um dos grandes marcos históricos destacados por Freitas (2014) foi o uso associado de imagens e utilização de estetoscópio para visualização em 3D, técnica desenvolvida para atender as necessidades de exploração de território durante a segunda guerra mundial.

O termo cartografia é conceituado pela ONU como a ferramenta fundamental para que outras possam ser aplicadas, sendo assim, muito além

que uma ferramenta básica de desenvolvimento. Para a UNESCO, segundo o IBGE (1998), trata-se de um conjunto de saberes capazes de analisar dados e desenvolver, a partir desses, formas de representação:

A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização (IBGE. 1998).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta o significado etimológico da Cartografia desde sua concepção inicial como “ideia do traçado de mapas” e, mais tarde, “a arte do traçado de mapas”. Hoje foram agregados a ciência e técnicas para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos. O ensino do conhecimento cartográfico deve ser oferecido ao cidadão desde sua primeira infância, através do estudo da geografia, é o que destaca Cavalcanti (1998 apud SILVA, 2011), classificando como “quase sagrada” a missão de alfabetizar quanto à leitura do espaço, relações de escala e configurações dos ambientes. Castrogiovanni (2000) estaca o potencial da cartografia no preparo do indivíduo para a leitura, interpretação e até elaboração ativa de mapas.

É fundamental no Ensino de Geografia que o aluno/cidadão aprenda a fazer uma leitura crítica da representação cartográfica, isto é decodificá-la, transpondo suas informações para o uso cotidiano. Deve ter claro que ela antes de mais nada é uma representação política. Para tanto, é necessário conhecer e saber utilizar os elementos do mapa em diferentes e possíveis leituras, como sendo verdades temporárias (CASTROGIOVANNI, 2000).

No Brasil, as escolas regulares ensinam, já nas séries iniciais, o básico da cartografia. Essa alfabetização cartográfica, como é chamada por Silva (2011), capacita o indivíduo quanto à leitura, interpretação e representação do espaço, ainda que por meio de mapas simples. Para Almeida e Passini (1989) o processo de aprendizagem da cartografia considera a realidade vivida por cada um. Essas situações geram no indivíduo uma valorização do conhecimento acerca do espaço vivido, ou seja, o espaço físico e social onde acontecem as principais interações e deslocamentos. Ainda segundo Almeida e Passini (1989) o

processo de aprendizagem da cartografia considera a realidade vivida por cada um. Essas situações geram no indivíduo uma valorização do conhecimento acerca do espaço vivido, ou seja, o espaço físico e social onde acontecem as principais interações e deslocamentos. As autoras classificam o mapa como “uma representação codificada de um espaço real”.

Para a leitura de mapas, ainda que de lugares familiarizados, é importante que se tenha o conhecimento primário de sua construção, é o que diz Silva (2011): “a construção do pensamento é feita através da ação” dessa forma, é necessário criar os próprios mapas para enfim lê-los. Para Almeida e Passini (1989) o mapa é uma representação do espaço real através do uso de códigos cujo processo metodológico para sua construção, consiste na redução em escala e elaboração de um sistema de signos ordenados.

Bernardi (2007) complementa que a representação simbólica do ambiente deve ser de fácil leitura e interpretação para os usuários comuns, auxiliando na percepção e orientação espacial desses indivíduos. Dentre as informações mais importantes para oferecer ao usuário, Ungar (1997 apud BERNARDI, 2007) destaca o conhecimento da distância entre o local de partida e o destino final e ressalta as duas maneiras de adquirir essas informações: 01 de maneira direta, a partir da experiência vivida; 02 obtido por fontes indiretas, por meio de consultas a terceiros ou ferramentas de orientação.

A compreensão espacial é um conhecimento básico para todos os indivíduos e apresenta, como todo processo de ensino e aprendizagem, suas dificuldades particulares. Quando se considera as particularidades de cada indivíduo, essa complexidade é potencializada e por isso requer estudos de estratégias e soluções que atendam a demanda de conhecimento de todas as pessoas independente de suas condições físico-psico-motoras. Custódio e Nogueira (2014) trazem como dado preocupante que, dentre os processos que geram mais dificuldades para os alunos com deficiência visual, estão a compreensão e a representação do espaço. Por isso, os autores consideram que é preciso repensar o ensino da cartografia a esses indivíduos que já contam com o ramo da cartografia tátil, mas que, segundo eles, continua distante da realidade.

Quando o projetista se dispõe a compreender as necessidades e dificuldades das pessoas com deficiência visual para se locomover e entende

como se dá a percepção espacial destes, é mais provável que o ambiente concebido por esse profissional seja mais acessível e disponha das informações necessárias para garantir a circulação de forma autônoma uma vez que “pessoas com visão reduzida necessitam, para se locomover, do conhecimento prévio do ambiente e da posição espacial em que se encontram” (ALMEIDA, 2019).

Para que o ambiente seja considerado acessível, é necessário também, o atendimento das necessidades de orientação espacial para todos os usuários. Brock (2013) afirma que para alcançar a orientação em determinado espaço, o indivíduo precisa adquirir uma representação espacial que pode ser a partir de experiência direta, bem como de representações simbólicas, destacando que existem diferentes ferramentas que auxiliam na criação mental do espaço. Uma delas, segundo Almeida (2019), a representação gráfica do ambiente, pode atingir diferentes públicos, dependendo da abordagem adotada.

Uma das estratégias que promove a experiência indireta do indivíduo com deficiência visual e o espaço é através da representação simbólica, ou seja, através da cartografia. Dentro desta ciência, já existem estudos voltados ao atendimento das pessoas com deficiência visual. Em um de seus trabalhos, Loch (2008) explica que “a cartografia tátil é um ramo da Cartografia” cuja principal ocupação está na confecção de produtos cartográficos que sejam lidos ou interpretados por pessoas com deficiência visual, dentre eles os mapas. Esses recursos podem ser aplicados na didática educacional, mas também são úteis na mobilidade em edifícios e espaços públicos de grande circulação.

Ferramentas como os mapas táteis e outros dispositivos de orientação espacial são desenvolvidos a partir de uma colaboração multidisciplinar de diversos campos científicos, especialmente o estudo das cartografias, tendo como ramo específico para a elaboração e produção dos mapas e elementos táteis a cartografia tátil (LOCH, 2008). Apesar da especificidade, a autora explica que os estudos da cartografia tátil ainda são muito incipientes quando comparados à cartográfica tradicional “aquela produzida para pessoas com visão *normal* (sic)”.

Os estudos na área da cartografia tátil ainda estão em ascensão, conquistando espaços e se estruturando aos poucos, fato este que reflete na padronização dos elementos representativos. Enquanto na cartografia analógica, já existem padrões cartográficos, a cartografia tátil ainda trabalha sem

uma padronização, adotando soluções que variam em função dos diferentes estágios socioeconômicos e tecnológicos de cada país (ARAÚJO et al., 2016).

Em sua pesquisa, Loch (2008) registrou que, em visitas a laboratórios de elaboração e avaliações de representações gráficas táteis, “a produção de material didático tátil é feita de forma totalmente artesanal”. Apesar dos poucos avanços em pesquisas, institutos, fundações e entidades filantrópicas de apoio à pessoa com deficiência visual são responsáveis pela produção, adaptação e distribuição de diversos materiais que atendam tanto as atividades de ensino como a vida cotidiana dessas pessoas. Os esforços são louváveis, mas não suficientes para atender a demanda nacional, com poucos exemplares de mapas táteis e sem um padrão eficiente, é preciso envolver especialistas de várias áreas, mas, principalmente cartógrafos e geógrafos (LOCH, 2008).

Atribui-se como causas a ausência de pessoas especializadas em Cartografia ou Geografia, envolvidas nessa produção, a forma totalmente artesanal dessa produção, aliada à falta de uma política eficaz, ou de vontade política, para dar solução ao problema. Como consequência, nas salas de recursos da grande maioria das escolas brasileiras, quase nada existe de material cartográfico tátil (LOCH, 2008).

Loch (2008) apresenta em sua pesquisa, trabalhos desenvolvidos em diversos países como Espanha, Portugal, Itália, Canadá e Brasil. A autora destaca a ausência de padrões internacionais de produção dessa ferramenta cujo material e método de fabricação varia de acordo com a matéria prima, tecnologia e recursos disponíveis nos respectivos países. Através do desenvolvimento de mapas cognitivos, os indivíduos com deficiência visual ganham uma representação mental do ambiente que fornece informações sobre a localização dos objetos em relação a outros objetos e por isso são capazes de proporcionar de forma imediata a informação da relação dimensional entre os espaços de um ambiente.

Os produtos da cartografia tátil são classificados como recursos da tecnologia assistiva quando considerada a finalidade de “promover a independência de mobilidade e ampliar a capacidade intelectual de pessoas cegas ou com baixa visão” (LOCH, 2008).

Os mapas e gráficos táteis tanto podem funcionar como recursos educativos, como facilitadores de mobilidade em edifícios

públicos de grande circulação, como nos terminais rodoviários, metroviários, aeroviários, nos shopping centers, nos campi universitários, e também em centros urbanos. Para se tornarem uma realidade em nosso país é preciso o engajamento dos segmentos citados. De qualquer forma, em ambos os casos, os produtos da cartografia tátil podem ser enquadrados como recursos da Tecnologia Assistiva, considerados assim por auxiliarem a promover a independência de mobilidade e ampliar a capacidade intelectual de pessoas cegas ou com baixa visão (LOCH, 2008).

Coroadada com o pioneirismo dos estudos sobre mapas táteis no Brasil, Vasconcellos (1993) já apontava que desde os anos 1970, diversos autores estrangeiros já vinham estudando o design e uso do mapa tátil cuja leitura é feita sequencialmente uma vez que não é possível sentir a totalidade do mapa em um único toque. A autora atribui a eficácia da leitura à legibilidade dos símbolos, mas também ao conhecimento dos leitores. Para Alencar (2018), os mapas táteis têm por característica a versatilidade de atender às demandas educacionais da disciplina de geografia, mas também auxiliam na orientação e mobilidade. A autora destaca a importância de produzir mapas táteis em diversas escalas, a exemplo de plantas que promovam a acessibilidade em determinada edificação bem como mapas inteiros que permitam a compreensão do espaço de uma cidade.

Jacobson (1999 apud CUSTÓDIO e NOGUEIRA, 2014), destaca a capacidade que os mapas possuem de ampliação da percepção de um ambiente por uma pessoa com deficiência visual, experiência que, para o autor, vai além da experiência direta vivenciada no espaço representado. Por ser um instrumento que favorece a compreensão de um ambiente construído, seus espaços e modos de navegação, Bem (2016) considera ser muito importante a utilização de Mapas Táteis como instrumentos para descrição ambiental, pois também permite, por meio das respostas sensoriais do indivíduo, o uso de suas habilidades individuais.

Capeli, Bernardi e D'Abreu (2011) dizem que o mapa tátil é capaz de oferecer condições seguras de locomoção aos indivíduos, mesmo que com habilidades visuais distintas, pois estimula o uso da visão residual para os indivíduos com baixa visão e permite através do tato uma leitura do ambiente, para os com cegueira total. Dessa forma, os autores concordam que esse

instrumento potencializa o uso do espaço construído e garante a inclusão sociocultural desses indivíduos.

Já Rowell e Ungar (2003) revelam que houve uma intensidade nos estudos acerca de mapas táteis desde que Gilson, Wurtzburger e Johnson identificaram em 1965 a necessidade de mais pesquisas sobre essa temática. Os estudos ganham destaque tanto no design quanto nos métodos de produção dos mapas táteis. Apesar dos esforços, os resultados não alcançaram os impactos esperados e os autores atribuem à sociedade cada vez mais consumidora de imagens e conteúdos de apelo visual. Nesse contexto, é preocupante a possibilidade de a população de pessoas com deficiência visual ficar em desvantagem caso não consiga acessar as informações visuais de alguma forma alternativa.

Rowell e Ungar (2003) descobriram que o indivíduo com cegueira total e pessoas com visão parcial têm melhores resultados na leitura de mapas táteis em ambientes desconhecidos quando comparados aos espaços onde eles já tenham recebido descrições de rotas verbalmente ou tenham sido acompanhados por guias. Mas os estudos apresentados por Espinosa e Ochaita (1998 apud RENSCHAW e ZIMMERMAN, 2008) apontam que as melhores interpretações e conhecimentos de rotas foram adquiridas a partir da leitura de um mapa tátil em comparação às adquiridas por meio de experiência ou descrição verbal.

Os resultados do estudo revelaram que o uso de mapas táteis aumentou a eficiência das viagens (participantes desviaram com menos frequência da rota) e diminuição dos erros de viagem (os participantes permaneceram orientados) quando os adultos os usam para viajar por um espaço ao ar livre de grande escala (ESPINOSA e OCHAITA, 1998 apud RENSCHAW e ZIMMERMAN, 2008).

Pesquisadores do Instituto F. Cavazza – Bolonha (BUCCIARELLI, 2004), consideram que as facilidades de orientação e cognição que os mapas táteis e visuais oferecem não são de acesso exclusivo para pessoas com deficiência visual. Existe uma demanda diária de pessoas se locomovendo e os problemas de reconhecimento do local estão sempre presentes. Bernardi (2007) reitera a importância de informar as rotas de navegação através de auxílio em áudio, visual ou tátil, pois, segundo a autora, confere maior segurança de locomoção e orientação espacial para um maior contingente de pessoas.

Os estudos de Bernardi (2007) corroboram para a necessidade de discutir a padronização dos símbolos de orientação em mapas táteis além de alertar para a importância de capacitar as pessoas, seja para projetar e produzir, seja para utilizar e interpretar essas ferramentas, para a autora, “são fatores imprescindíveis para a universalização e divulgação do uso de mapas táteis”. A autora ainda afirma que os conhecimentos produzidos em novas pesquisas contribuem diretamente a qualidade dos ambientes projetados, especialmente quando os profissionais atuantes nessas áreas são formados com um olhar sensível ao usuário e que, por tanto, “o tema do Desenho Universal não deve tornar-se uma convenção, mas sim um parâmetro, uma diretriz a ser aplicada ao processo e ensino de projeto” (BERNARDI, 2007).

O uso de maquetes como ferramenta para compreender a forma de interpretação e compreensão espacial permite conhecer o usuário, especialmente suas formas de organizar o espaço e suas relações sociais (VENTORINI, 2012). A cartografia tátil e o desenrolar de seus estudos são fundamentais para que pessoas com deficiência visual possam adquirir o conhecimento geográfico para se orientar e deslocar de forma segura e independente (ALENCAR, 2018). Para Almeida (2019) “a falta de padronização prejudica a assimilação das informações” e a ausência de estudos mais aprofundados nessa temática, por outro lado, oferece um vasto campo de pesquisa. Estudos mais específicos poderão, segundo o autor, dar oportunidade à população em geral de conhecer e aprender a usar em seu favor os mapas táteis disponíveis.

Os estudos de Bem (2016) indicam uma necessidade latente de estudos referentes à padronização de elementos táteis para ambientes complexos e o aprofundamento em técnicas de produção dessas ferramentas de orientação, servindo inclusive a pessoas videntes. É importante ainda, para o autor, a confecção de símbolos que identifiquem elementos arquitetônicos mais comumente encontrados em mapas e envolver outros grupos e especialidades nas pesquisas e discussões sobre a temática.

Em seu trabalho de conclusão de curso, Almeida (2019) sugeriu, dentre vários caminhos para novas pesquisas, estudos que proporcionem a padronização de elementos básicos de um mapa tátil, a viabilização da produção de uma rede de mapas táteis em ambientes complexos e sempre a colaboração

direta do usuário no intuito de certificar os modelos propostos. O autor ressalta a complexidade em se trabalhar com ambientes urbanos como os Campi Universitários, o que justifica a necessidade de outros estudos que sejam complementares.

2.2 O *wayfinding* na promoção da acessibilidade

A acessibilidade é tida como caminho para igualdade de direitos de todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas, permitindo o livre acesso às edificações, equipamentos e mobiliários urbanos, dando condições de independência, segurança e liberdade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (NBR 9050, 2020). A acessibilidade é apresentada por Costa (2010) como a forma mais eficaz na garantia da ampla funcionalidade dos projetos uma vez que, segundo a autora, os projetos concebidos como acessíveis reduzem as barreiras de acesso e promovem uma orientação espacial aos diversos grupos de usuários.

Quando tratamos de acessibilidade espacial estamos falando de algo que vai além da possibilidade de entrar ou chegar no lugar desejado. Dischinger et al (2012) afirma que “deve ser possível para qualquer pessoa se deslocar ou movimentar-se com facilidade e sem impedimentos”, ou seja, o espaço deve possibilitar ao indivíduo a capacidade de se situar e se orientar, compreendendo os acontecimentos em seu entorno para que, finalmente, possa encontrar os ambientes, lugares e suas atividades sem, para tanto, necessitar da ajuda de terceiros. O mesmo afirma Silveira e Ribeiro (2006), que consideram o espaço acessível sempre que há a possibilidade de que todas as pessoas percebam e utilizem suas rotas, seus ambientes, edificações, mobiliários e serviços oferecidos.

Barroso e Lay (2014) destacam em seu estudo que, apesar do aumento significativo das pesquisas sobre a percepção ambiental por diferentes grupos, não há uma resolução das problemáticas relativas ao uso universal dos espaços. As autoras destacam que “as sinalizações táteis são frequentemente consideradas para orientação espacial de usuários que possuem deficiência visual”, porém, segundo elas, não há investigações suficientes que tratam da compreensão por parte de grupos videntes. Essa constatação indica que, apesar

da adoção de estratégias e equipamentos para garantia da acessibilidade, não se está atendendo às condições necessárias para a acessibilidade universal.

Para Andrade (2016), todos os ambientes edificáveis – em especial os que apresentam grandes complexidades como hospitais, aeroportos, escolas – devem garantir a legibilidade do ambiente possibilitando aos indivíduos, uma orientação espacial plena. Para a autora, é necessário considerar que a leitura e compreensão das informações contidas no ambiente dependem de fatores particulares de cada usuário, como estado emocional, condições físicas, experiências anteriores com o ambiente, entre outras características.

Logo, é importante que a informação ambiental seja fornecida de diversas formas, tais como adicional – gráfica e de sinalização –, sonora, tátil – piso, mapas fixos e mapas de mão –, luminosa e oral, facilitando a percepção da diversidade de usuários (ANDRADE, 2016).

Algumas dessas informações ambientais são transmitidas por elementos arquitetônicos ou características dos espaços que são adotados pelos usuários como referências para orientação, é o que diz Lynch (1997). O autor afirma ainda que estes elementos podem ser identificados por sua cor, textura, forma, cheiro e ruídos característicos.

Partindo das informações disponíveis no ambiente, somadas às experiências e expertises dos usuários, é possível garantir a orientação espacial e conseqüentemente a acessibilidade. Para Passini (1996), são estas características ambientais as principais responsáveis pela obtenção de informações por parte do indivíduo, possibilitando a locomoção desta até seu destino. Sobre o deslocamento, Lynch (1997) afirma que estar localizado e conhecer o percurso necessário para o destino almejado, além de facilitar e reduzir o tempo de deslocamento, contribui para uma sensação de bem estar e equilíbrio.

Andrade e Bins Ely (2014) denominam de orientação espacial, o processo que engloba o estar situado espacialmente e o envolvimento de todos os processos mentais que garantem ao indivíduo um deslocamento seguro. As autoras destacam que apesar de existirem no processo de orientação espacial essas duas fases distintas, elas se complementam, uma vez que o processo de compreensão e situação espacial continuam acontecendo mesmo que durante o deslocamento.

Entende-se por Orientação Espacial a capacidade que o indivíduo tem de situar-se e orientar-se, em relação aos objetos, às pessoas e o seu próprio corpo em um determinado espaço (ASSUNÇÃO JOSÉ e COELHO, 1995).

Passini (1984) apresenta o conceito de orientação espacial como “um processo cognitivo” no qual são intrínsecas duas habilidades humanas: a primeira é denominada “*Spatial Orientation*”, que numa tradução pode ser entendida como “orientação espacial”. Para essa habilidade, são relacionadas às capacidades de se situar em um ambiente e, a partir da leitura espacial, elaborar um mapa mental; a segunda habilidade é descrita como a capacidade de se locomover em determinado trecho realizando as atividades mentais referente à essa atividade – o tratamento da informação, a tomada da decisão e a execução da decisão – que é dado o nome de *Wayfinding* (sem tradução). Essas duas habilidades, apesar de distintas, são complementares e dependentes de dois fatores: as informações contidas no ambiente e a habilidade de o indivíduo perceber e processar essas informações uma vez que “mesmo quando o indivíduo está se deslocando (*wayfinding*), ele faz o processo de compreender, a cada momento, onde ele está (*spatial orientation*) – a partir de mapas mentais.” (BINS ELY et al. 2001).

Wayfinding se refere às habilidades de uma pessoa, tanto cognitivas quanto comportamentais, para alcançar destinos no ambiente cotidiano. O domínio dessas habilidades é um pré-requisito para a mobilidade. Movimentar-se livremente no ambiente arquitetônico e urbano de grande escala pode ser uma tarefa difícil para qualquer pessoa; pode ser um local exasperante para os *deficientes visuais*. (sic)” (PASSINI e PROULX, 1988).

Apelt, Crawford e Hogan (2007) apresentam dez princípios para projetar considerando o *Wayfinding*, estruturando em etapas como o ambiente em uma “hierarquia espacial” no intuito de atender as demandas de orientação. Os princípios básicos de design de *Wayfinding* são apresentados nos seguintes tópicos e foram traduzidos por este autor.

- Analise o edifício ou local quanto aos pontos de acesso, levando em consideração a estrutura e características estéticas do edifício ou local. Como o lugar será acessado?

- Divida o ambiente de grande escala em diferentes partes menores, ou zonas de uso funcional, preservando um "senso de lugar" e conectividade entre espaços.
- Organize as partes menores em um simples princípio organizacional, como "uso". Elabore um plano de zoneamento com uma lógica e estrutura racional.
- Forneça dicas direcionais frequentes em todo o espaço, particularmente em pontos de decisão ao longo percurso com várias direções.
- O design dos pontos de decisão deve ser lógico, racional e óbvio para o usuário, garantindo que as dicas direcionais se relacionem diretamente para um edifício ou espaço paisagístico. Garanta que não haja ambiguidade na organização.
- Projetar e implementar um "protocolo de nomenclatura" escolhendo um tema para segregar lugares e espaços. Use nomes e símbolos que podem ser facilmente lembrados por usuários de origens culturais diversas. Qualquer nomenclatura deve ser flexível o suficiente para ser adaptado para a mudança de funções em um edifício ou ao longo de uma paisagem ou espaço público.
- Use uma sequência lógica, racional e nomenclaturas consistentes para lugares como hospitais ou instituições educacionais onde os edifícios foram planejados e organizados em um arranjo lógico.
- Ao considerar um protocolo de nomenclatura de um sistema de codificação alfa numérico, como 'Sala B3.7', fornece consistência dentro do sistema de codificação. Por exemplo: - Sala B3.7 mostra Edifício 'B', Nível 3 Sala 7
- Considere incorporar informações em vários idiomas ou incorporar pictogramas ao conceber o nome para um espaço convencional.
- Garantir que a colocação física, instalação e iluminação de sinais é adequado para todos os usuários

Para Colledge (1999 apud ALMEIDA, 2008) o *wayfinding* é classificado como o processo de escolha de rota ou caminho desde seu ponto inicial até o ponto final, "como um traçado de ações moto-sensoriais através do ambiente". Para o autor, a rota é o trajeto que precisa de planejamento para que seja percorrida.

Bem (2016) define o *wayfinding* como um processo sistemático baseado em alguns fragmentos da comunicação captados pelos sistemas sensoriais (visual, auditivo, tátil e olfativo). A comunicação efetiva desses fragmentos ou pistas de comunicação, são classificados em quatro elementos primários: arquitetônico; gráfico; auditivo e comunicação tátil.

Para Bernardi e Kowaltowski (2018) é a forma de deslocamento do usuário de um lugar para outro, considerando as informações e decisões acerca da movimentação e orientação no espaço. “É a maneira pela qual os indivíduos interagem e percebem o espaço”, com essas palavras Rook et al (2010 apud BERNARDI e KOWALTOWSKI 2018) definem o conceito de *wayfinding*. Os autores ainda afirmam que este processo é influenciado pela capacidade de percepção dos indivíduos, suas respostas aos estímulos, conhecimento prévio e memória adquirida do local.

Beltramini (2018), reforça a importância do *wayfinding* na comunicação do edifício com os usuários e critica soluções que adotem uma única paleta de cor ou que desconsiderem outras formas que atendam a diversidade do público. A autora indica utilização de recursos táteis, sonoros, pictóricos, cromáticos e alfa numéricos como soluções para essa problemática. A representação gráfica de um espaço edificado pode acontecer em formas distintas, atendendo às necessidades dos diversos usuários e suas condições particulares.

2.3 Sinalização, símbolos e pictogramas

Partindo de uma revisão de literatura, Andrade (2016) classificou os tipos de sinalização em seis principais grupos, seguindo o entendimento de diversos autores e normas técnicas bem como as finalidades de cada uma. Os tipos de sinalização identificados pela autora são: direcional, de identificação, informativa, de emergência, de orientação e regulamentadora.

A **SINALIZAÇÃO DIRECIONAL**, para Carpman e Grant (2002); Gibson (2009); Berger (2009); NBR 9050 (2020), pode ser interna ou externa e indicam os procedimentos necessários para alcançar o destino almejado. Está localizada em locais de tomada de decisão onde se tenha mais de uma opção de caminho a percorrer. Podem ser usadas de três formas: 01 – visual, associando setas de direção e textos; 02 – tátil, adota recursos como guia de balizamento, elementos

em relevo ou pisos táteis; 03 – sonora inserindo recursos de áudio para explanação de direcionamentos.

Carpman e Grant (2002); Gibson (2009); Berger (2009); NBR 9050 (2020) também contribuem para o entendimento da **SINALIZAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO**, que indica onde o indivíduo está, localizando-o no espaço. Também presente em ambientes internos ou externos, inclusive em equipamentos ou mobiliários. Quando relacionada ao espaço, tem a função de identificar ambientes através de nomes, números ou outra simbologia; quando associado aos mobiliários, podem identificar comandos.

Os autores Carpman e Grant (2002), tratam da **SINALIZAÇÃO INFORMATIVA** como a que apresenta informações detalhadas de orientação. Indicam distâncias, direções e destinos (expressos em palavras) podendo ser utilizada em ambientes internos ou externos. Por exemplo, esse tipo de sinalização utiliza frases como “Para o 1º pavimento, pegue o elevador”, indicando o seu percurso, ao invés de usar mensagens e sinais taquígrafos como uma placa direcional faria.

A **SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA** é utilizada para indicar rotas de fuga, saídas de emergência ou compartimentos de segurança, podendo ser adotada em uma situação de perigo. Presentes nos ambientes externos e internos, são regulamentadas pelas normas técnicas brasileiras NBR 9050 (2020), NBR 9077 (1993).

Gibson (2009) e Berger (2009) classificam como **SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO** o grupo que oferece aos usuários uma visão geral do local e seus arredores. São os casos de mapas mais abrangentes, devendo estar associado às sinalizações direcionais e de identificação.

Para Gibson (2009) e Berger (2009), a **SINALIZAÇÃO REGULAMENTADORA** tem o papel de informar o que pode ou não pode fazer em determinado local, podendo ser através de mensagens simples como “não fume” ou complexas como as regras para se utilizar os espaços de um parque público.

As informações presentes em todos os seis grupos de sinalização citadas anteriormente podem ser representadas através dos três sentidos: tato, visão e audição. Podem ser implementadas em ambientes externos ou internos e até mesmo em equipamentos e mobiliários. A combinação dos diversos grupos de

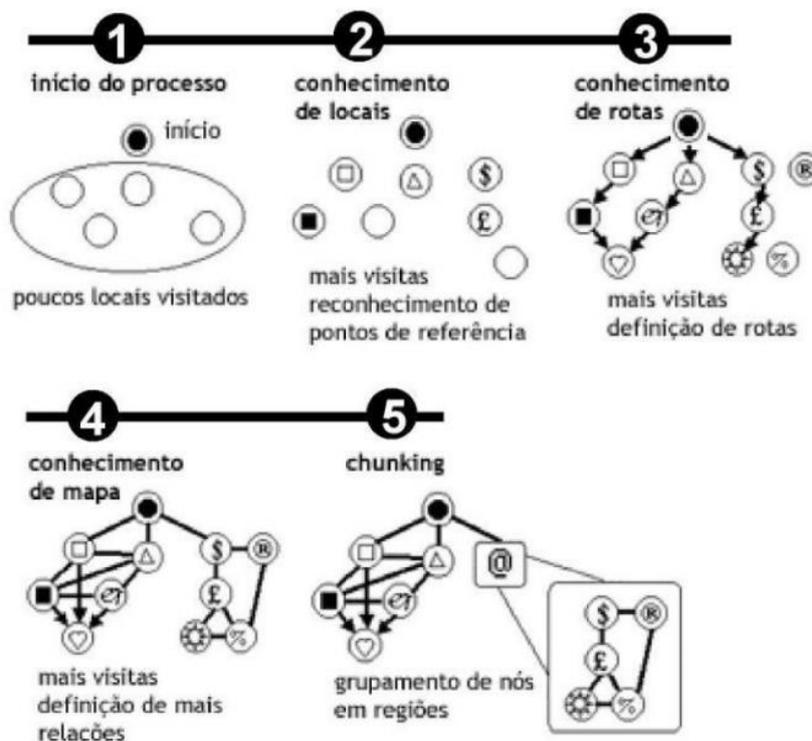
sinalização promove no ambiente uma maior legibilidade, favorecendo o processo de wayfinding do usuário.

Scariot (2013), à luz da psicologia cognitiva, explica o processo de aquisição do conhecimento espacial com início na recepção e interpretação de informações pelo usuário. Portanto, as ações do indivíduo são baseadas nessas informações e em conhecimentos prévios a esse conjunto que envolve aspectos físicos e mentais, dá-se o nome de processamento cognitivo.

É através do processamento cognitivo que a informação chega ao organismo humano, quando estímulos que são captados pelos órgãos dos sentidos são conduzidos pelos nervos sensoriais até o cérebro, onde são interpretados e usados na tomada de decisões, gerando uma resposta (SCARIOT, 2013).

Esse arranjo da compreensão espacial aliada com a imaginação do usuário, segundo Padovani e Moura (2008), produz imagens representativas do ambiente e são chamados de mapas cognitivos. Sendo assim, o processamento cognitivo origina o mapeamento cognitivo, dando ao usuário a capacidade de armazenar, decodificar e relembrar informações sobre a localização e características do ambiente. Para os autores, esse processo de aquisição de conhecimento pode ocorrer em cinco etapas, ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Processo de aquisição de conhecimento espacial.



Fonte: Padovani e Moura (2008).

Como já vem sendo demonstrado, existem várias etapas que separam o usuário do seu local de destino. Uma estratégia adotada por arquitetos e designers projetam espaços com sistema de informação de wayfinding já incorporado ao ambiente. O emprego desses sistemas, para O'Neil (1991), deve amenizar a complexidade do ambiente, disponibilizando as informações através de elementos gráficos, sonoros ou táteis.

Independente da tecnologia empregada, todo sistema de informação tem como objetivo conduzir ou promover informação. No entanto, não se trata de um sistema simples uma vez que se faz necessário a organização da informação em vários níveis para serem assimiladas e compreendidas. Esses níveis em geral são compostos por produtos produzidos por designers gráficos ou designers da informação e podem ser instruções visuais, infográficos, mapas, visualizações de dados, entre outros. (SCARIOT, 2013).

Gibson (2009) já destacava a importância de um sistema de informação de *wayfinding* (SIW) para melhorar a orientabilidade do usuário no espaço e consequentemente potencializar o uso do ambiente desde que haja a orientação desde onde o indivíduo estiver até o seu local de destino desejado, com informações de fácil compreensão e atrativas.

Visto isso, entende-se que para garantir um SIW, não é possível limitar os componentes do sistema a sinalização ou sinais gráficos. Sacariot (2013) destaca que os SIWs podem abranger, inclusive, o paisagismo, a arquitetura e a topografia; o design de interiores, a iluminação, as cores e texturas; reforçando a importância de considerar as necessidades individuais desde a fase inicial do projeto e a partir disto, definir as estratégias para inserção do sistema de informação para *wayfinding*.

O SIW apresentado por Gibson (2009), concordando com os conceitos de *wayfinding*, quando devidamente pensados e aplicados, devem dar assistência aos usuários em pelo menos quatro pontos: 1. Conhecer onde eles estão; 2. Identificar seu destino e seguir a melhor rota; 3. Reconhecer seu destino ao chegar até ele; e 4. Retornar com segurança para seu ponto de origem. Intrínseco a esses objetivos, estão a necessidade de atender à acessibilidade dos diversos usuários e auxiliar na navegação em todos os ambientes, seja hospitais, centros urbanos, escolas, shoppings.

O projeto de um SIW deve prever a identificação dos espaços, a relação e conexão entre os espaços e organizar essas relações por meio da arquitetura e sinais gráficos. Dito isto, fica evidente a estreita e necessária relação entre arquiteto e designers gráficos no desenvolvimento de projetos de *wayfinding* arquiteturas e gráficos, complementando-se mutuamente, a fim de oferecer um SIW efetivo.

Scariot (2013) exemplifica como se dá a relação entre o *wayfinding* arquitetural e *wayfinding* gráficos, apresentando a caracterização de cada um. Para a autora, um SIW baseado na arquitetura, deve seguir a mesma linha dos cinco elementos primários estruturantes da imagem, definidos por Lynch (1997):

1. Caminhos/circulação: os sistemas de circulação são um elemento chave na organização de um local ou construção, pois as pessoas os utilizam para desenvolver seu mapa cognitivo do local;
2. Marcos: no *wayfinding*, um marco é um objeto que identifica uma localidade, dando uma identidade para cada parte do ambiente, eles atuam como pontos de referências mentais no processo de *wayfinding* e quebram uma tarefa complexa em partes administráveis;
3. Nós: são pontos que geram partes subsidiárias, onde as pessoas devem tomar decisões, portanto, devem conter informações arquiteturas e gráficas que auxiliem os usuários a tomar essas decisões;
4. Limites: que determinam onde uma área começa e onde ela termina;
5. Zonas/distritos: tanto dentro quanto fora do local, são áreas com características específicas que auxiliam a identificação geral do local (SCARIOT, 2013).

Isso porque o *wayfinding* arquitetural tem como princípio básico, conduzir o usuário através de elementos construídos do sistema de informações e, desse modo, um SIW pela arquitetura pode acontecer tanto por edificações, elementos paisagísticos e composições urbanas. O *wayfinding* gráfico, por sua vez, considera “todas as informações com bases sensoriais do sistema” por considerar ser o meio mais facilitado para que o usuário compreenda sua localização, a exemplo mapas, placas e totens. O SIW gráfico comumente adota soluções mistas com a composição textual e imagética como a adoção de textos, pictogramas, mapas, fotografias, esquemas e diagramas. Dessa forma, os usuários podem compreender o sistema através de vários sentidos e da interligação entre eles.

2.3.1 A contribuição do design da informação

O surgimento de uma sociedade pautada no conhecimento e informação de acesso facilitado indica um novo tempo de construção social. Este novo cenário apresenta complexidades no processo de criação e transmissão das informações, que exigem uma nova ótica para sua formatação. Neste sentido, Albrecht (1999 apud SILVA e AMARAL, 2013) afirma que um dos requisitos para a assimilação da informação, ou seja, o entendimento que gera conhecimento, é a necessidade de organizar sintaticamente a mensagem desejada, possibilitando aos usuários um acesso livre e eficiente.

Apesar de ter sua terminologia só ter sido formalizada na década de 1970, o Design da Informação já apresentava exemplos emblemáticos entre os séculos XVIII e XX, é o que relata Farias (2016). Para a autora, o design da informação é marcado por muitos movimentos que contribuíram para sua consolidação enquanto agente de mudança social essencial na formação da cultura e do conhecimento.

Para Horn (2000) a definição de design da informação é “a ciência de preparar as informações para possibilitar, com eficiência e eficácia, seu uso por pessoas.” A autora lista em seu trabalho pelo menos três objetivos principais do design de informação, são eles: 1. A elaboração de materiais que sejam de fácil compreensão, precisos e descomplicados; 2. O projeto como meio de interações com equipamentos acessíveis; e 3. A viabilidade de oportunizar que as pessoas consigam se orientar em um espaço tridimensional (principalmente o espaço urbano) com facilidade e conforto.

Para o Instituto Internacional de Design da Informação (2007) - IIID, sigla em inglês, a grande contribuição dessa área é a simplificação da transferência do conhecimento através da viabilização da informação tanto para aqueles que já detêm o conhecimento como para os que desejam conhecer. Para garantir acesso e compreensão por parte dos usuários, os profissionais concebem de acordo com o caráter da informação: associada à tarefa e orientada ao objetivo. Ainda de acordo com o IIID (2007), usuário é o indivíduo que utiliza um objeto, serviço ou sistema em uma atividade para cumprir uma tarefa. Seguindo esse pensamento, a informação transmitida ao usuário depende de dois fatores, que são:

- Se ela amplia o conhecimento de um indivíduo de forma que possa tomar decisões para executar determinadas tarefas;
- Se a forma como a informação é apresentada possibilita ao usuário encontrar com rapidez e compreender com clareza a informação necessária.

As definições para o Design da Informação, segundo os autores Wildbur e Burke (1998) e Pettersson (2012) se assemelham por tratar da seleção, organização e apresentação da informação e da disponibilidade objetiva de todo conteúdo necessário para os usuários. Para Shedroff (1999 apud FARIAS, 2016) as atribuições do design de informação seriam basicamente três: a organização, a codificação e a apresentação. Para o autor, esses três pontos são fundamentais para que os dados se tornem informações e não dados “inúteis”:

[...] a compreensão de design da informação inicia com a percepção de que a enorme quantidade de elementos os quais bombardeiam nossos sentidos todos os dias não são pedaços de informação, mas simplesmente de dados. Dados são bastante inúteis para a maioria de nós, é produto da investigação ou da criação, mas não um produto adequado para a comunicação. Os dados devem ser organizados, transformados e apresentados de uma forma que lhes dê sentido, a fim de ter valor informativo. Informação também não é o término da continuidade de entendimento, assim como os dados podem ser convertidos em informações significativas, as informações podem ser transformadas em conhecimento e, ainda, em sabedoria. Analise-se por um instante o quão difícil é conceber uma experiência significativa para os outros. Fundamental se faz entender quem é o seu público-alvo, suas necessidades, habilidades, interesses e expectativas e como chegar até eles. Shedroff (1999 apud FARIAS, 2016).

Já para Knemeyer (2003), a função do design da informação é compilar as diversas possibilidades de transmitir informações mantendo um padrão de alta qualidade. O autor destaca a importância na percepção e no entendimento dos elementos e conceitos a partir da seleção, arranjo, hierarquização e combinação de elementos visuais, facilitando as diferentes possibilidades de ação por parte do usuário.

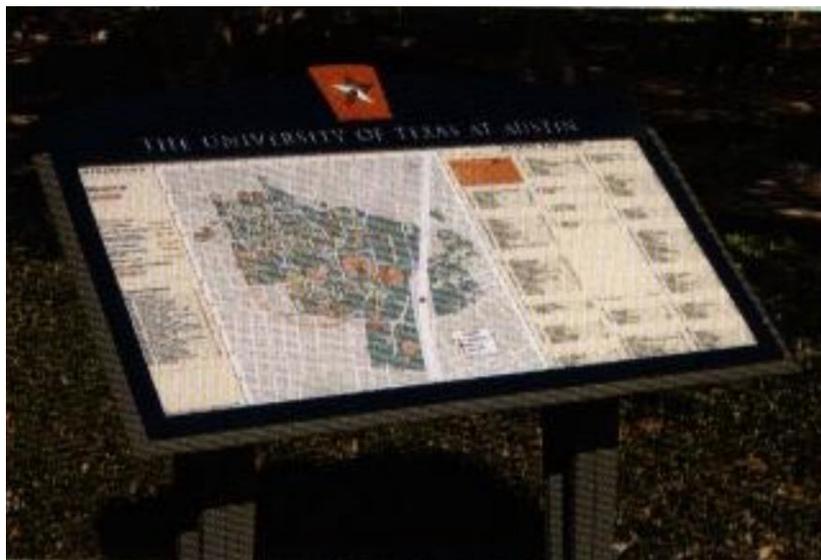
O que Farias (2016) enfatiza são os desafios contemporâneos de se desenvolver e atualizar as novas formas de informações, sendo necessário associar gráficos, tipografia, movimento, som e interatividade, além de garantir que sejam acessíveis e utilizáveis pelos usuários. Farias destaca a complexidade dos problemas na esfera do design da informação o que requer o

desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares na busca do entendimento do problema e da formulação da resolução.

Dito isso e compreendendo a finalidade do design da informação em sistemas complexos, como o sistema de informação de *wayfinding*, por exemplo, entende-se a necessidade de correlacionar os estudos da arquitetura e do design da informação, considerando a complexidade das informações e correlacionando as características provenientes de cada ciência. Assim, é possível perceber o que afirma Gibson (2009) sobre as quatro categorias fundamentais para o design dos elementos de um SIW.

Orientação: dispositivos para orientação como mapas, plantas do local, plantas dos pisos, construções e diretórios são empregadas para auxiliar os usuários na elaboração de um mapa cognitivo de um complexo maior. Este é exclusivamente o primeiro nível de informações gráficas oferecidas para a tomada de decisões em um local não familiar. Figura 2 .

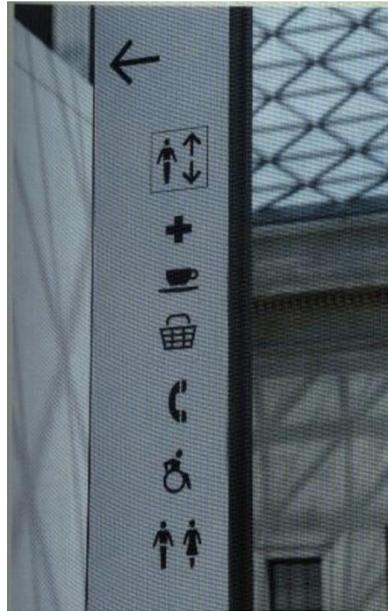
Figura 2 - Informação de orientação (Campus, Texas-EUA)



Fonte: The Wayfinding Handbook, Gibson 2009. Pág. 53

Informação direcional: esta espécie de sinalização conduz as pessoas durante o percurso até seu destino. É fornecida após elas tentarem se orientar com as informações gerais. Geralmente são apresentadas com sinais de setas. Figura 3.

Figura 3 -Informação Direcional (Museu Britânico, Londres-ING)



Fonte: The Wayfinding Handbook, Gibson 2009. Pág. 51

Identificação: esta variedade de informação gráfica é fornecida no ponto de destino. Frequentemente engloba a sinalização do edifício, piso, números e identificadores das salas. Figura 04.

Figura 4 – Informação de identificação (Metrô, Paris-FR)



Fonte: The Wayfinding Handbook, Gibson 2009. Pág. 49

Informação regulatória: sinais gráficos que comunicam aos visitantes a condição do local, quanto aos perigos e mudanças, bem como identificam objetos como extintores de incêndio. Figura 05.

Figura 5 - Informação Regulatória (Parque, Chicago-EUA)



Fonte: The Wayfinding Handbook, Gibson 2009. Pág. 54

A importância da aplicação dos princípios do design da informação em Sistema de Informação para *Wayfinding* é fundamental para todo ambiente projetado, uma vez que os usuários destes espaços encontram o caminho até seu destino. Quando o indivíduo, independente de suas condições particulares, consegue alcançar seu destino com facilidade, rapidez e conforto, temos um SIW eficiente. Para que isso seja possível, Farias (2016) organiza em dez pontos – que serão apresentados a seguir – o que Lascano (2009) traça como sendo itens fundamentais para um SIW bem sucedido:

1. Ser facilmente navegável: precisa ter caminhos de navegação claros, com rotas bem definidas que possibilitem aos visitantes se deslocarem de sua posição inicial até seu destino. Isso ocorre pela disponibilização de identificação, direcionamento e orientação claros, bem como provimento de informações regulatórias; e pontos de decisão claramente indicados e marcados com antecedência. Quando o visitante alcançar um ponto-chave de decisão, a ajuda deve estar disponível para providenciar escolhas direcionais e apontar ao visitante para onde precisa ir.

2. Ter design consistente: um eficiente design é importante, deve ser um fator secundário e ainda reforçar ou enriquecer a mensagem ou a informação fornecida. Navegar em um local

desconhecido já é difícil o suficiente sem ter que processar um design diferente em cada ponto durante o caminho. Um design consistente e reconhecível presente em todos os elementos do SIW deve tranquilizar e confortar o usuário, permitindo que eles foquem na informação. Um bom sistema deve utilizar a mesma tipografia, bem como uma família similar de ícones e uma hierarquia consistente de cores e elementos. Ou seja, deve-se retornar à velha máxima: um bom design é invisível.

3. Ter organização e indicações claras: nos mais diversificados espaços a serem sinalizados, as informações e localizações devem estar dispostas em áreas ou distritos distintos. É necessário que cada área possua um design exclusivo ou tema diverso de todo o resto. Áreas fragmentadas quebram um ambiente maior em partes menores e digeríveis. Elas ainda possibilitam ao usuário identificar sua localização e fornecer dicas do que buscar quando estão identificando um destino.

4. Apresentar informações compreensíveis, legíveis e bem projetadas: a eficiência do Design da Informação é fundamental para um SIW de sucesso. A apresentação com tipografia legível com bom contraste dos conteúdos navegacionais ou informativos é crucial para que possa ser visto de vários tamanhos e distâncias. A impressão deve ter hierarquia clara, evidenciando as informações mais marcantes. A linguagem e o tom devem ser facilmente compreendidos. Conteúdos bem projetados auxiliam os usuários a memorizar a informação e identificar facilmente seu destino, ao contrário de informações mal projetadas que só irão confundir e frustrar os usuários.

5. Ser de fácil orientação: pontos de referência marcantes e pontos chave auxiliam os visitantes a se localizarem, bem como destinos claramente marcados ajudam na visualização de onde está indo.

6. Ser visível e reconhecível: os elementos de um Sistema de Informação para *Wayfinding* devem ser bem visíveis, claros. Já um bom design pode ser invisível. Sinalização, diretórios e estações

devem estar em evidência e serem facilmente percebidos a qualquer distância ou ângulo. Sinalizações e direções devem estar bem colocadas, localizadas em vistas claras, onde os visitantes possam encontrá-las, evitando que se desorientem no local.

7. Ser funcional, interessante e acessível para todas as audiências: outros formatos de design ou comunicações podem estar direcionados para um público específico, porém projetos de SIW devem ser funcionais para uma abrangente e variada audiência. Elementos de *Wayfinding* devem ser utilizáveis por qualquer indivíduo, devendo ser funcionais e disponibilizar algo interessante para usuários de todas as faixas etárias. As informações devem ser fornecidas tanto em uma olhada de relance quanto em um estudo demorado. A acessibilidade é um cuidado que se deve atentar, também incluindo pessoas com deficiências variadas.

8. Ser simples e conciso: empregando o mínimo de linguagem, as informações essenciais devem ser breves, possibilitando ao visitante encontrar seu destino em uma situação de urgência ou dentro do fluxo de tráfego. Escolhas de navegação claras, simples e limitadas devem ser disponibilizadas para orientar o visitante sem sobrecarregá-lo.

9. Fornecer um mapa ou um diretório: há diversas formas de fornecer ao visitante uma vista aérea de um espaço. Pode haver a disponibilização de mapas ou diretórios esporadicamente (e claramente marcados) em qualquer ambiente. Mapas impressos são úteis para estudo prévio do espaço pelos visitantes. Ainda são utilizados em guias de viagem, parques temáticos e parques nacionais com frequência. Há também os mapas digitais disponibilizados em websites, estações de mapas interativos ou mesmo em aplicativos de smartphones. Mapa é um recurso extra de orientação para os visitantes, pois permite que observem a organização de toda a área e percebam quais pontos chave ou pontos de referência buscar.

10. Ter pesquisa sólida e base estratégica: possivelmente a característica mais significativa de um bom SIW é que esteja alicerçado em pesquisa e estratégia. Sinalizações encontradas ao acaso podem ser extremamente confusas e frustrantes, até mesmo contraditórias. Ao invés de focar em sinalizações individuais, deve-se empregar um método global e um planejamento para *Wayfinding*, demarcando entradas e saídas, destinos, pontos de decisões e rotas claras. Independente da estratégia utilizada, deve-se ajustar ao ambiente, ser funcional e fundamentada em pesquisa suficiente.

2.3.2 Caracterização dos elementos táteis

Loch (2008) classifica as variantes táteis em três grupos de implantação: Pontual, Linear e em Área, conforme a Figura 06. A utilização destas variantes na construção de mapas táteis depende, segundo a autora, da cognição derivada do tato. Loch sugere que sejam utilizados no máximo três tamanhos distintos nas implementações pontuais e lineares, evitando dificuldade de associação por parte dos usuários com deficiência visual. Desta forma, o menor tamanho deve ser de 0,2 cm enquanto o maior não ultrapasse 1,2 cm de diâmetro, uma vez que a partir de 1,3 cm pode ser interpretado como área.

Figura 6 - Variáveis táteis na implementação pontual, linear e em área

VARIÁVEIS GRÁFICAS TÁTEIS		
TAMANHO	Ponto	
	Linha	
FORMA	Ponto	
	Linha	
PADRÃO	Área Pontos e linhas bem diferentes para formar Padrões	
VOLUME	Visto em perfil	
	Visto de topo	

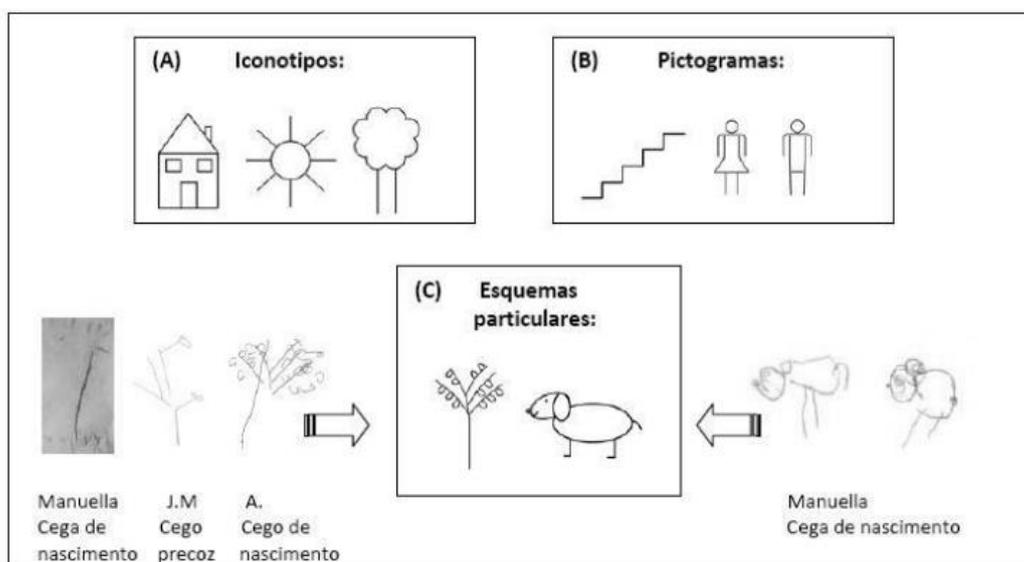
Fonte: Loch (2008)

Quanto à forma, Loch (2008) completa que é necessário conceber com as mais diversas maneiras possíveis, indo além dos tradicionais círculos, retângulo e triângulo. Referente às áreas, a autora verificou que a discriminação tátil acontece de forma facilitada quando as variáveis forma tamanho e orientação estão em conjunto num mesmo mapa. Sendo assim, quanto mais diferentes os padrões dos pontos e linhas que preenchem as áreas, mais fácil será de reconhecê-las pelo tato.

Ventorini (2012) apresenta em seu estudo, a teoria dos desenhos iconotipos desenvolvida por Darras como esquemas infantis utilizados por adultos não especialistas para comunicar uma ideia. A repetição destes desenhos durante o período de infância “gera a conservação desses esquemas em memória semântica”, ou seja, essa repetição gera a memória motora e cognitiva necessária para os iconotipos.

Utilizando de formas geométricas básicas e com poucos detalhes já é possível estabelecer uma comunicação. Para Valente (2008 apud VENTORINI, 2012) os esquemas iconotipos podem ser encontrados em ambientes urbanos, como o uso do contorno humano para identificar se o banheiro é masculino ou feminino. Quando se trata de pessoas com deficiência visual, são apresentados ícones gráficos conhecidos aos normovisuais, mas que não fazem parte do cotidiano desses indivíduos.

Figura 7 - Representação iconotipo, pictograma e esquemas particulares



Fonte: Ventorini (2012).

Percebe-se que mesmo não enxergando com os olhos, os cegos de nascença são capazes de expressar graficamente elementos básicos do cotidiano com traços básicos, mas similares aos utilizados pelos videntes. Isso sugere que há compreensão por parte dos usuários com deficiência visual dos iconotipos e pictogramas.

Barth (1983) analisou os fatores que afetam a compreensão dos gráficos lineares e apresenta quatro padrões que foram desenvolvidos em linhas diferentes, mas em igual complexidade. Apenas quatro dos padrões foram construídos dessa maneira podem ser vistos na Figura 08.

Figura 10 - Tabelas com parâmetros das texturas desenvolvidas por Ferreira e Silva.**Tabela 1 - Parâmetros da textura T1.**

Textura	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espaçamento (mm)	2	4	5
Altura (mm)	2	3	4
Largura (mm)	4	4	4

Tabela 2 - Parâmetros da textura T2.

Textura	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espaçamento (mm)	2	4	6
Altura (mm)	2	4	6
Retângulo (mm)	10x15	15x20	20x25

Tabela 3 - Parâmetros da textura T3.

Textura	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Espaçamento (mm)	3	5	7
Altura (mm)	2	4	6
Largura (mm)	2	4	6

Fonte: Ferreira e Silva (2014).

Araújo et al. (2016) traz em sua pesquisa parâmetros de símbolos utilizados por diversos autores para representação cromática dos mapas táteis. Os autores apresentam dois importantes estudos que tratam da importância da identificação das cores em figuras lidas por pessoas cegas. Bianchi et al. (2016) mostra que as cores são interpretadas de forma semelhante tanto por pessoas cegas quanto por pessoas com visão de cores. Já Ribeiro (2019) traz a avaliação do desempenho de cegos ao lerem uma imagem adaptada da obra de arte Abaporu de Tarsila do Amaral de 1928.

A imagem adaptada inclui cores visuais e um sistema de código de cores em relevo chamado See Color (...) onde os códigos associados às formas de os elementos em relevo permitiam aos cegos corretamente interpretar os elementos: sol, céu e cacto.(RIBEIRO, 2019)

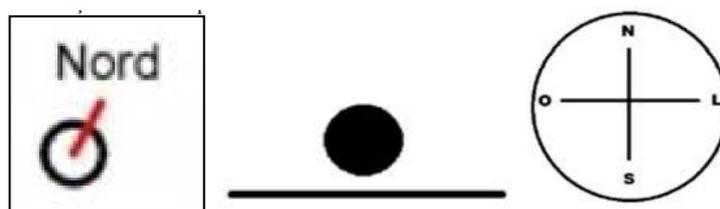
Neste trabalho de Araújo et al. (2016), foram verificados seis sistemas com parâmetros para simbologia de identificação das cores em mapas táteis, são eles: 01 - Constanz system (2020); 02 - Ramsamy-Iranah system (2016); 03 - ColorADD color identification system (2020); 04 - Felipea color code (2020); 05 - Gagne Todd system (2006); 06 - See Color code (2019). Por ter sido o See Color Code (Marchi, 2019) o sistema adotado por Araújo et al. (2016), ele será representado na Figura 11.

Figura 11 - Sistema Color Code.

See Color			Dark	Light
	Red	⠠	⠠	⠠
	Blue	⠠	⠠	⠠
	Yellow	⠠	⠠	⠠
	Purple	⠠	⠠	⠠
	Green	⠠	⠠	⠠
	Orange	⠠	⠠	⠠
	Black	⠠		
	White	⠠		

Fonte: Marchi (2019).

Um dos elementos mais importantes no processo de orientação espacial é o símbolo de direção geográfica, o Norte. Silva e Silva (2013) discutem a padronização desse símbolo. Foram investigados três modelos elaborados em laboratórios de referência como o ONCE, o LabTATE e o IBC, respectivamente na Figura 12.

Figura 12 - Representação tátil do Norte, respectivamente ONCE, LabTATE e IBC

Fonte: Silva e Silva (2013).

Silva e Silva (2013) destacam o Canadá como um dos países onde a pesquisa da cartografia tátil está mais avançada. O governo canadense disponibiliza diversos mapas para download. O símbolo de orientação é formado por círculos com a indicação do norte com a letra N. Já a orientação usada em mapas táteis brasileiros foi desenvolvida pela Universidade de Santa Catarina

(UFSC) apresenta uma linha contínua na horizontal e sobre esta um círculo preenchido e corresponde, segundo os autores, a derivações dos EUA e Canadá. O instituto Benjamin Constant apresenta um símbolo com todos os pontos cardeais identificados dentro de um círculo e marcados por uma cruz.

Na busca de construir caminhos para a padronização dos elementos táteis no Brasil, Bem e Pupo (2019) agruparam no Quadro 01 os principais parâmetros de simbologias e seus respectivos autores. Foram considerados os símbolos presentes no Catálogo de Símbolos para Mapas Táteis. Tais símbolos foram criados de maneira artesanal e estão destinados ao modo de fabricação com papel micro capsulado ou termo formação.

Quadro 1 - Autores consultados por Bem e Pupo.

Autor	Contribuição	Autor	Contribuição
Schiff (1966, apud EDMAN, 1992)	Letras em relevo, elevação dos elementos	Edman (1992)	Tipos de linhas, símbolos de uso, elevação dos elementos
Angwin (1968a; 1968b apud EDMAN, 1992)	Quantidade de pontos numa linha	Loch et al. (2007)	Símbolos de uso e dimensões
Widel e Groves (1969)	Elevação dos elementos	Bernardi (2007)	Emprego de texturas.
Nolan e Moris (1971 apud EDMAN, 1992)	Símbolos pontuais	Jehoel (2007)	Tipos, espessura e formato em corte de linhas, símbolos pontuais e dimensões
Jansson (1973 apud EDMAN, 1992)	Texturas	Nottingham <i>Map Kit</i> (s.d., apud EDMAN, 1992)	Símbolos de uso
James e Gill (1975, apud EDMAN, 1992)	Elevação dos elementos	NBR 9050 (2015)	Braile
Bentzen (1983 apud EDMAN, 1992)	Tipos de linhas	-	-

Fonte: Bem e Pupo (2019).

Bem e Pupo (2019) alertam para a baixa representatividade brasileira nas discussões sobre a padronização de elementos táteis uma vez que dos autores citados apenas duas autoras são brasileiras e a terceira fonte é de uma norma técnica. Em sua dissertação, Bem (2016) desenvolve, avalia e valida, através da aplicação de testes com profissionais revisores de material braile, novos parâmetros a serem compartilhados por desenvolvedores de mapas táteis. Os

resultados das avaliações de cada critério podem ser vistos nas tabelas desenvolvidas pelo autor e organizadas na Figura 13:

Figura 13 - Tabelas com parâmetros desenvolvidos por Gabriel de Bem.

Quadro 11 – Resultado da avaliação de Símbolos Pontuais e de Uso		
Resultado	Símbolo	Parâmetro de Representação
Linha ou Limite Perigoso	1	 20 Pontos para cada 25,4 mm Espessura das linhas: 1,0 mm Diâmetro do ponto: 1,0 mm Elevação da linha: 0,5 mm Raio do ponto acima da linha: 0,5 mm
Escala Fixa	4	 Largura total: 7,1 mm / Altura total: 7,1 mm Espessura das linhas: 1,0 mm / Diâmetro ponto: 1,5 mm Espaçamento entre elementos: 2,00 mm Elevação linha 1: 0,5 mm / Elevação linha 2: 1,0 mm Elevação linha 3: 1,5 mm / Elevação do ponto: 1,5 mm
Sanitário Masculino	6	 Dimensões (LxA): 10 x 15 mm Elevação: 1,5 mm Espessura da linha: 1,0 mm
Sanitário Feminino	9	 Dimensões (LxA): 10 x 15 mm Elevação: 1,5 mm Espessura da linha: 1,0 mm
Sanitário Unissex	11	 Diâmetro: 8,9 mm Elevação: 1,5 mm Espessura da linha: 1,0 mm
Pontual Quadrado	26	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Lado: 8,9 mm
Pontual Triangular	27	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Lado: 10 mm
Pontual Triangular	29	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Lado: 10 mm
Pontual Circular	32	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Diâmetro: 8,9 mm Raio do ponto: 1,5 mm
Pontual Circular	33	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Diâmetro: 8,9 mm
Pontual Cruciforme	35	 Espessura da linha: 1,0 mm Elevação: 1,5 mm Lado: 8,9 mm

Quadro 13 – Resultado da Avaliação de Letras em Relevo		
Resultado	Símbolo	Parâmetro de Representação
Letra em Relevo	53	H, L, P, S, T e U Altura: 14,2 mm Elevação: 1,5 mm Fonte: Arial Regular

Quadro 15 – Resultado da Avaliação do Braille		
Resultado	Símbolo	Parâmetro de Representação
Braille	50	 Diâmetro do ponto: 2,0 mm Raio do ponto sobre a superfície: 0,8 mm Distância vertical entre eixo dos pontos: 2,7 mm Distância horizontal entre eixo dos pontos: 2,7 mm Distância vertical entre os primeiros pontos de celas: 10,8 mm Distância horizontal entre os primeiros pontos de celas: 6,6 mm

Quadro 22 – Resultado da Avaliação das Linhas		
Resultado	Símbolo	Parâmetro de Representação
Formato em corte	36	 Espessura de 1,0 mm Elevação: 1,0 mm Borda: Retangular
Linha Lisa Dupla	47	 Espessura da Linha: 1,0 mm Elevação da Linha: 1,0 mm Distância entre Linhas: 2,0 mm
Linha Tracejada	52	 Elevação da Linha: 1,0 mm Espessura da Linha: 1,0 mm Tamanho do Traço: 9,0 mm Espaço entre os Traços: 4,5 mm
Linha Ondulada	20	 Mínimo 4 cristas e 4 vales em 25 mm Espessura da Linha: 1,0 mm Distância Externa Entre Crista e Vale: 4,0 mm Elevação da Linha: 1,0 mm
Linha Simples Pontilhada	22	 Diâmetro do Ponto: 2,0 mm Elevação do Ponto: 1,0 mm Distância entre Eixo dos Pontos: 4,0 mm
Linha Dupla Pontilhada	23	 Diâmetro do Ponto: 2,0 mm Elevação do Ponto: 1,0 mm Espaçamento Eixo X entre Pontos: 2,0 mm Espaçamento Eixo Y entre Pontos: 2,0 mm

Quadro 26 – Resultado da Avaliação das Texturas		
Resultado	Símbolo	Parâmetro de Representação
Textura Canelada	12	 Distância entre eixo das linhas: 2,4 mm Espessura das linhas: 1,0 mm Elevação das linhas: 0,5 mm
Textura em Zigue-Zague	15	 Distância entre crista e vale no eixo x: 3 mm Distância entre crista e vale no eixo y: 4 mm Distância entre linhas: 3 mm Espessura da linha: 1 mm Elevação da linha: 0,5 mm
Textura Pontilhada	19	 Distância Entre Eixo dos Pontos: Eixo X: 2,00 mm Eixo Y: 2,00 mm Distribuição dos Pontos: não radial; Diâmetro dos pontos: 1,00 mm Raio dos Pontos (elevação): 0,5 mm

Fonte: Bem (2016).

Os parâmetros apresentados contemplam símbolos, letras, linhas, texturas e braille, caracterizando-os no que diz respeito à espessura, formato, elevação em relação à superfície e padronagens de representação, resultando num padrão de representação e fabricação de símbolos para mapas táteis (Bem e Pupo, 2019).

Bem (2016) identifica diversos critérios para a representação dos elementos táteis em mapas - símbolos pontuais e de uso, letras em relevo, braille, linhas e texturas - baseado na aplicação de testes com revisores braille.

2.4O que diz a legislação

O Brasil dispõe de um arcabouço legislativo bem estruturado quando se trata de acessibilidade. Desde leis, normas e diretrizes que determinam e orientam ações de órgão da esfera pública e privada bem como os profissionais atuantes nas diversas áreas. Isto fica evidente quando se realiza um levantamento temporal e quantitativo da legislação brasileira direcionada à esta área. Antes mesmo de aprofundar os conhecimentos específicos necessários

para reger esta pesquisa, é importante compreender como se deu o processo de desenvolvimento e avanços nas leis e normas.

Estruturando uma linha do tempo para as ações concretas voltadas para as pessoas com deficiência no Brasil, tem-se, no ano de 1962, a instituição da lei número 4.169/1962 que oficializa o uso do Braille para escrita e leitura das pessoas com deficiência visual (BRASIL, 1962), a fim de facilitar o cotidiano dessas pessoas e promover a inclusão dos mesmos nos processos de ensino aprendizagem. Na década seguinte, outro marco importante foi a concepção da primeira versão da NBR 9050, no ano de 1985, na intenção de nortear e garantir a qualidade necessária em todos os ambientes construídos a nível nacional (MORAES, 2007) e passou por atualizações nos anos de 1994, 2004, 2015 e 2020. Ainda em 1985, foi instituída a Lei Federal de número 7.405 que trata da obrigatoriedade do símbolo internacional de acesso nos ambientes que possibilitem o acesso de pessoas com deficiência (BRASIL, 1985).

Outras duas leis federais de extrema importância foram as de número 7.853 de 1989 tratando da integração social e apoio às pessoas com deficiência (BRASIL, 1989) e a de número 8.213 de 1991 que em seu artigo 93 estabelece a reserva de vagas para pessoas com deficiência em empresas com 100 ou mais funcionários e por isso ficou popularmente conhecido como “Lei das Cotas” (BRASIL, 1991). A primeira lei intitulada como “Lei da Acessibilidade” foi a de número 10.098 que recebeu essa nomenclatura por estabelecer normas e critérios de acessibilidade para edifícios públicos, locais de trabalho e eliminação de barreiras com auxílio da tecnologia assistiva (BRASIL, 2000).

Houve um significativo avanço na legislação brasileira voltadas à promoção da igualdade e acessibilidade das pessoas com deficiência durante os primeiros anos de 2000 tendo como ápice o ano de 2015 com a instituição da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência):

(...) destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015).

As discussões acadêmicas acerca da acessibilidade, inclusão de pessoas com deficiência, olhar voltado para todas as pessoas – quebrando o padrão do homem ideal para o qual a sociedade era preparada – se intensificaram na

década de 1990 e primeira década de 2000 em vários campos científicos. Esses debates proporcionaram importantes congressos, eventos e estimularam a pesquisa e o debate constante dessa temática. Dentre as temáticas mais frequentes nas discussões que tratam dos ambientes acessíveis - em especial os ambientes de uso público – está a necessidade de manter o usuário sempre bem informado para que este possa compreender o espaço em questão, estabelecendo uma relação entre o indivíduo e o ambiente.

Para Gifford (1997), a percepção ambiental é a primeira captação de informações. Para ele, o homem tem a característica primária de ser visual, mas que as percepções ambientais incluem as maneiras e meios pelos quais coletamos informações por meio de todos os nossos sentidos. O autor continua sobre a utilização do termo percepções ambientais que, segundo ele, em alguns momentos é usado de forma ampla, incluindo aspectos de como avaliamos os ambientes.

A percepção é para Rio e Oliveira (1999 apud ALMEIDA, 2008) um processo mental com o ambiente, estabelecendo uma comunicação entre emissor e receptor através da utilização de mecanismos perceptivos. Os autores explicam que funciona com a mente recebendo e percebendo determinados estímulos externos por meio dos órgãos sensoriais, logo após, são organizados e percebidos como a representação da realidade.

Para Reis e Lay (2006) a percepção pode ser conceituada como as reações do indivíduo ao ambiente construído com base nos sentidos. “Pelo processo de percepção são explicadas as avaliações estéticas das pessoas com base nas associações estabelecidas”. Para se obter informações sobre o ambiente, é preciso estimular os sentidos ao ponto de provocar ações reativas ou adaptativas no indivíduo e daí extrair as informações. (ALMEIDA, 2008)

Para Okamoto (2002, apud ALMEIDA, 2008) os estímulos são identificados quando vencem os obstáculos ambientais e chegam até o indivíduo. Nestes, estão as barreiras naturais próprias, ou seja: deficiências, idade, características particulares, todas elas influenciam na percepção.

Para a psicologia comportamental o ambiente atua como estimulador de ações e oferece as condições para o comportamento do usuário. Também o usuário modifica o seu ambiente físico e pode produzir um estímulo de âmbito social, refletindo nas ações das outras pessoas presentes. Daí nasce a relação funcional do estímulo com o ambiente (BERNARDI, 2007).

Neste sentido, Silveira e Kuhnen (2019) afirmam que os ambientes e as relações deste com os seres humanos que os utilizam, influenciam diretamente na saúde e desenvolvimento dos usuários.

Para García-Mira et al (2005) a percepção sempre foi conceituada como um dos processos mais relevantes e mais firmemente enraizados do conhecimento psicológico. Para os autores, a percepção ambiental desempenha um papel semelhante no âmbito da psicologia ambiental sendo um dos primeiros e principais conceitos desenvolvidos para investigar as representações mentais de um ambiente, o mapa cognitivo. Os autores citam Tolman (1948), responsável pelo termo:

o conceito de o mapa cognitivo evoluiu para integrar muitas diferentes fontes que podem influenciar tais representações. A primeira dessas fontes é o próprio ambiente. Estudos de orientação espacial e a percepção espacial são principalmente focados na forma como as características físicas do ambiente influenciam o conhecimento, a capacidade de encontrar caminhos ou capacidades de orientação dos sujeitos (TOLMAN, 1948 apud GARCÍA-MIRA et al, 2005).

Dessa forma, fica evidente que o deslocamento de um indivíduo em determinado espaço tem relação direta com a quantidade e a qualidade das informações percebidas. Aliado a isso, dados de Tuan (1980 apud ALMEIDA, 2008) informam que a visão é tida como a de maior relevância dentre os cinco sentidos, ocupando cerca de 87% das atividades perceptivas, o que faz do homem um ser predominantemente visual. Com isso, observa-se a existência de uma dificuldade maior de pessoas com deficiência visual perceberem o ambiente. Diante disso, é compreensível a necessidade de o indivíduo com cegueira total estimular os demais sentidos a fim de facilitar sua orientação espacial e, conseqüentemente, deslocamento. Aqueles com baixa visão também são auxiliados por esses receptores além da visão residual.

Cientes da: necessidade de comunicação entre o usuário e ambiente; das diferentes formas que o ser humano pode absorver e processar as informações; da importância de garantir uma comunicação autônoma e segura, independentemente das condições físico-psicomotora do indivíduo, os pesquisadores traçaram diretrizes, presentes em leis e normas técnicas, específicas para os campos de informação e comunicação. Alguns exemplos serão destacados para compreender o que diz a legislação vigente:

Lei 4.169/1962 que oficializa o uso obrigatório do Braille em todo território nacional, evidenciando um processo de abertura das informações antes transmitidas somente pela escrita alfanumérica.

A NBR 14.077/1998 que trata da Segurança do usuário e comunicação visual, apesar do título abrangente, é uma norma direcionada para o transporte de passageiros em todo sistema nacional metroviário. Mesmo com essa especificidade, é possível extrair pontos importantes que norteiam soluções de comunicação espacial. A norma apresenta a diferença entre tipografia e pictograma, ambas utilizadas para transmitir informações, sendo a primeira composta por números e símbolos e a segunda, de natureza icônica, composta por elementos gráficos de fácil compreensão, independentemente do idioma. A comunicação visual, segundo a NBR 14077, é definida como o ato de emitir ou receber mensagens “por meio de métodos ou processos convencionados” podendo acontecer através da linguagem cromática, escrita e/ou icônica, e tem por objetivo a clareza e precisão na transmissão de informações. Quanto aos requisitos gerais, a norma determina as tipologias básicas de sinalização para cada ambiente, destacando-se: a sinalização de fluxo, sinalização de emergência, sinalização para *deficientes físicos*, sinalização de advertência, sinalização de proibição ou restrição de acesso, sinalização de instrução; os requisitos específicos traçam diretrizes para a confecção e instalação dos equipamentos de sinalização como a composição, visibilidade, localização, composição cromática.

Lei 10.098/2000 que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência e a Lei 13.143/2015 que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, definem como “barreira na comunicação e na informação” qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação. As leis também concordam com o conceito de comunicação, como a forma de interação podendo abranger inclusive a língua brasileira de sinais, visualização de texto, Braille, sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como a linguagem simples, escrita e oral, os sistemas auditivos e os meios de voz

digitalizados e os modos, meios e formatos aumentativos e alternativos de comunicação, incluindo as tecnologias da informação e das comunicações;

A NBR 9050 que trata da acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos, apresenta uma seção específica para estabelecer as condições de informação e sinalização. Quanto à informação, a norma determina que devem ser completas, precisa e clara, devendo estar disposta obedecendo o critério de transmissão e o princípio dos dois sentidos – visual e tátil ou visual e sonora; para a sinalização, deve ser autoexplicativa, perceptível e legível para todas as pessoas com ou sem deficiência. A norma relaciona os tipos de sinalização conforme: CLASSIFICAÇÃO – Sinalização de Localização, Sinalização de Advertência, Sinalização de Instrução; CATEGORIAS – Informativa, Direcional, Emergência; INSTALAÇÃO – Permanente, Temporária; TIPO – Sinalização Visual, Sinalização Sonora, Sinalização Tátil; LINGUAGEM – Linguagem Visual, Linguagem Sonora e Linguagem Tátil.

Para a NBR 9050 a sinalização tátil é composta por informações em relevo, como textos, símbolos e Braille, considerada essencial aos espaços, independente da classificação da instalação ou da categoria, podendo eventualmente (informações de emergência e de informativa) ser substituída pela sonora. De acordo com a NBR 16.537 (NBR, 2016), que trata especificamente da sinalização tátil no piso, este tipo de sinalização compreende a sinalização de alerta e direcional a fim de atender quatro principais funções, são elas:

- Função identificação de perigos (sinalização tátil alerta): informar sobre a existência de desníveis ou outras situações de risco permanente;
- Função condução (sinalização tátil direcional): orientar o sentido do deslocamento seguro;
- Função mudança de direção (sinalização tátil alerta): informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- Função marcação de atividade (sinalização tátil direcional ou alerta): orientar o posicionamento adequado para o uso de equipamentos ou serviços.
-

2.5 O Design Universal e o Design de Interação

Uma das possíveis caracterizações do design é a proximidade com o usuário seja na compreensão de suas necessidades, seja na resolução das problemáticas apresentadas. Apesar de ser popularmente associada ao design de produto ou design gráfico, é sabido que existem várias outras ramificações que tratam das especificidades as quais estão destinadas.

O *Universal Design* é um termo da língua inglesa cuja tradução livre para o português, Desenho Universal, já fala muito de si, por se tratar de desenhos, soluções, traçados que atendam toda a diversidade humana. Além disso, quando se aproxima desse conceito, percebe-se que ele é capaz de “transformar e democratizar a vida das pessoas em diversos e amplos aspectos” não se tratando apenas de pessoas com deficiência, mas de “uma transformação para todas as pessoas que vivem em sociedade.” (CARLETTO e CAMBIAGHI, 2007)

A partir da década de 1980, o conceito do Design Universal foi de fato desenvolvido, especialmente nos Estados Unidos cujo autor do termo é Ron Mace, arquiteto com deficiência adquirida na infância e que definiu que o desenho universal deve ser aplicado a um projeto com intuito de criar ambientes e produtos que possam ser usados por todas as pessoas (MACE, 1991). Para Martins (2004), o princípio do Design universal proporciona que espaços públicos e privados, bem como objetos com acionamento manual devem ser projetados para permitir que pessoas com deficiência sejam inseridas como usuários através do deslocamento e uso independente e seguro. Nesse sentido, Baptista (2017) confirma que o Desenho Universal é capaz de “ampliar a acessibilidade no momento em que assume o significado de equiparação de oportunidades e acesso em todos os setores sociais”.

Bernardi (2007) entende que o Desenho Universal permite que haja condições igualitárias para todas as pessoas no que se refere à qualidade de uso do ambiente construído, independente do sexo, faixa etária ou limitações físicas. Para Lopes (2005) o Desenho Universal possibilita adaptações às mais diversas capacidades ou habilidades individuais, sem a necessidade de direcionar uma tecnologia assistiva à uma parcela específica da população, produz produtos mais flexíveis aos diversos usos e necessidades, que devem ser conhecidas a fundo para garantir um resultado efetivo.

Paradoxalmente, sem conhecer as necessidades específicas advindas de diferentes deficiências, dificilmente pode-se atingir o objetivo de propiciar condições de acessibilidade espacial para todos. Consequentemente, o real desafio para criar espaços, equipamentos e objetos inclusivos é desenvolver ações de projeto que conciliam necessidades diversas e complexas, reconhecendo que as pessoas são naturalmente diferentes. Logo, bons exemplos de Desenho Universal não são discriminatórios, beneficiando todas as pessoas (DISCHINGER et al. 2012).

Mozota (2011) reforça que Design Universal não se trata de produzir produtos com destinação específica para determinado grupo de usuários, mas está “relacionado à criação de todos os produtos de forma a acomodar o espectro mais amplo possível de usuários, sem importar a idade.” Para o Centro para o Desenho Universal, CUD, da Universidade do Estado da Carolina do Norte (EUA) o que diverge o Desenho Universal de outros conceitos como acessibilidade é justamente a pretensão de não depender do uso de equipamentos e espaços “especiais” pois estes estigmatizam, segregam e oneram os usuários com deficiência. (CUD, 2003)

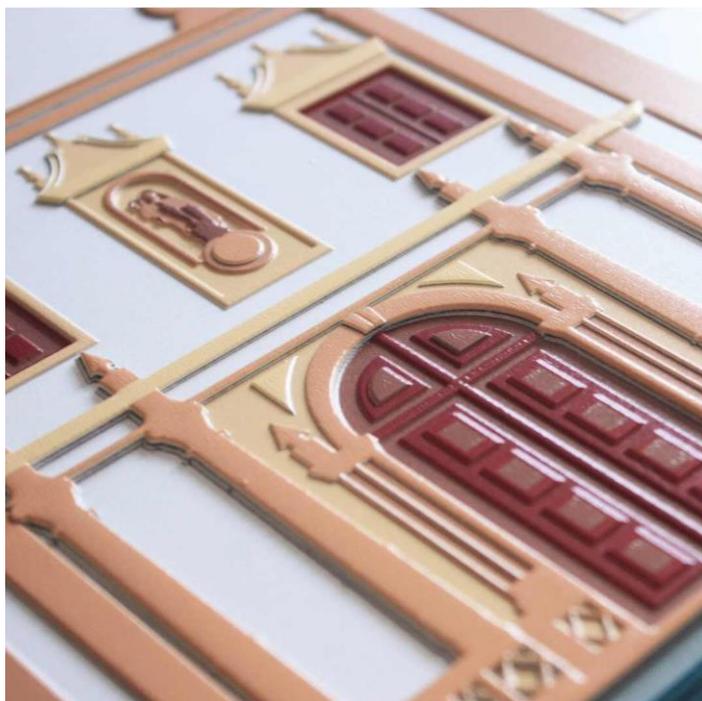
É importante reforçar que o Design Universal é uma abordagem ao processo de desenvolvimento de sistemas e serviços, mas que seus fundamentos estão baseados na abordagem do user-design, ou design centrado no usuário. Este deve assegurar o uso, possibilitando que o usuário compreenda o que fazer e saiba o que está acontecendo, devendo para tanto, estabelecer um modelo mais simplificado possível a fim de otimizar sua utilização, valendo para produtos ou ambiente. Esses princípios podem ser visualizados no Design Universal quando trata do design sem a necessidade de adaptações.

Pensando nisso, Mace organizou um grupo de arquitetos, engenheiros e designers preocupados com o tema para delinear os tópicos que ficariam conhecidos como os Sete Princípios do Desenho Universal (BAPTISTA, 2017), “mundialmente adotados para qualquer programa de acessibilidade plena” (CARLETTO e CAMBIAGHI, 2007) e que são: igualitário, adaptável, óbvio, conhecido, seguro, sem esforço e abrangente. Suzeli Damaceno, especialista em comunicação acessível, escreve em seu artigo “Os 7 princípios do desenho universal aplicados na comunicação” (DAMACENO, 2021) adaptando os princípios do Design universal, voltados para a elaboração de itens diretamente

relacionados aos elementos de comunicação que serão listados a seguir associados aos conceitos já consolidados por vários autores.

- Para o **USO EQUITATIVO**, o design deve ser útil e acessível para pessoas com habilidades diversas, proporcionando a mesma forma de utilização para todos, evitando segregação e sendo atrativo. A aplicação do primeiro princípio do DU nas ferramentas de comunicação deve proporcionar um acesso facilitado e sem barreiras. As informações devem estar dispostas de forma que as pessoas as encontrem e as compreendam. Figura 14.

Figura 14 - Primeiro Princípio do Design Universal – Uso Equitativo



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>.

- Quanto ao **USO FLEXÍVEL**, deve atender a uma ampla gama de preferências e habilidades individuais, sendo adaptáveis para qualquer uso, dando ao usuário a oportunidade de escolher a forma de utilização. Aplicando o segundo princípio do DU na comunicação, as informações devem ser projetadas para que todo conteúdo seja compreendido pelas pessoas, com aumento da fonte, contraste, inclusão de legenda, como visto na Figura 15.

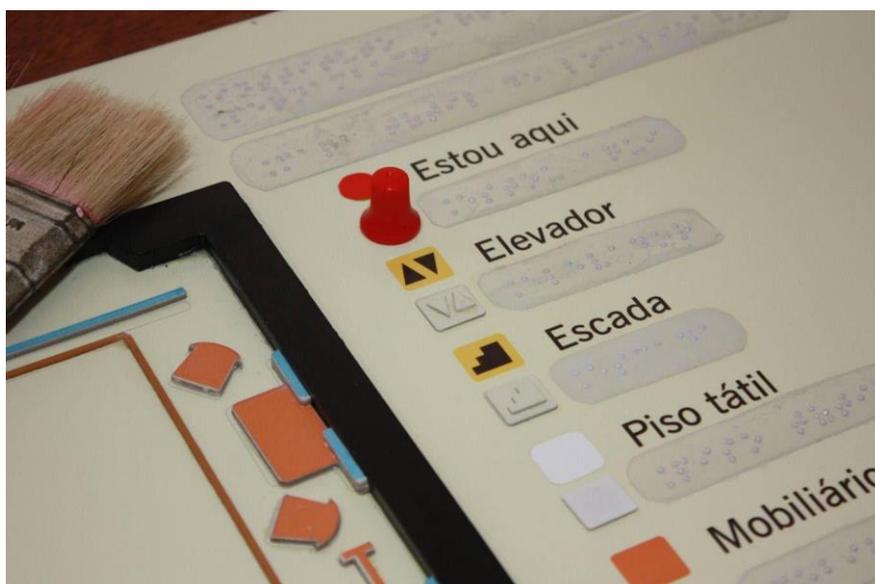
Figura 15 - Segundo Princípio do Design Universal – Uso Flexível



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>

- O **USO SIMPLES E INTUITIVO** deve oferecer um design fácil de entender, independentemente da experiência do usuário. As complexidades devem ser eliminadas, respeitando a intuição garantindo a efetividade durante e depois de seu uso. Seguindo o terceiro princípio, na comunicação a mensagem deve ser organizada com linguagem simples, com sequências lógicas e que ajude a pessoa a construir seu raciocínio em relação àquela informação. É importante considerar sempre a variedade de perfis do público-alvo. Figura 16.

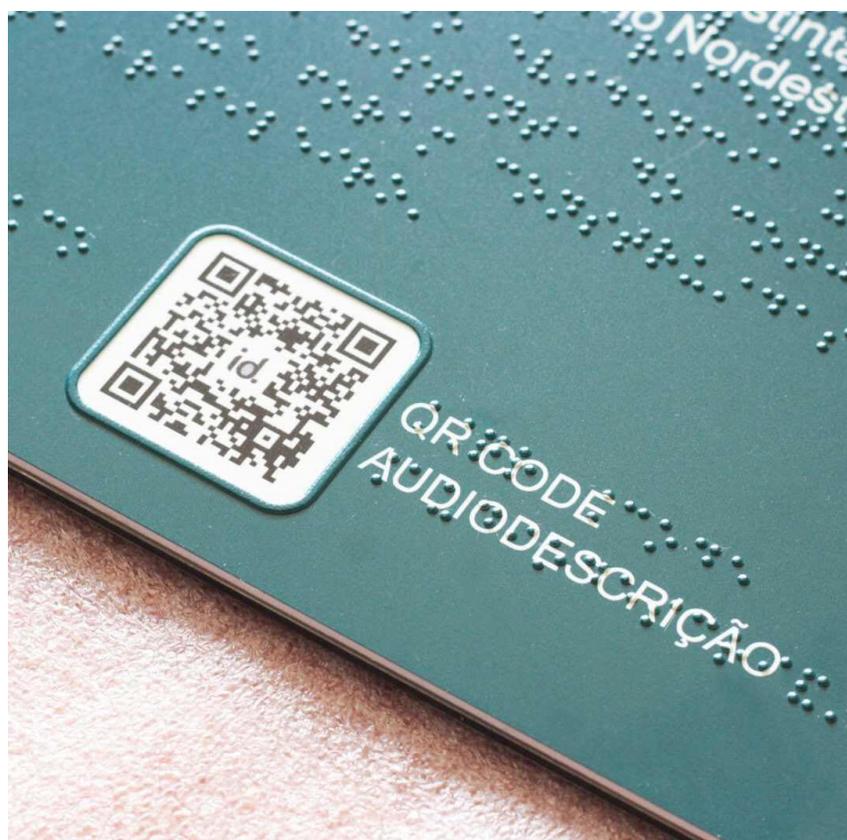
Figura 16 - Terceiro Princípio do Design Universal – Uso Simples e Intuitivo



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>

- Para a **INFORMAÇÃO DE FÁCIL PERCEPÇÃO**, o projeto deve comunicar as informações necessárias efetivamente para o usuário, atendendo suas necessidades seja ela uma pessoa estrangeira, com dificuldade de visão ou audição, diferenciando os elementos em modos pictográficos, verbal, tátil. Para atender o quarto princípio na comunicação é preciso prever redundância para as informações essenciais, ou seja, comunicá-la de diferentes modos usando desenhos e símbolos universais, figuras, áudio e relevos mantendo sempre a preocupação com o contraste, tipo e tamanho de fonte, como visto na Figura 17.

Figura 17 - Quarto Princípio do Design Universal – Informação de fácil percepção



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>.

- Quanto à **TOLERÂNCIA AO ERRO**, o design deve minimizar perigos e adversidades de ações acidentais ou não intencionais. O quinto princípio do DU está presente na comunicação quando suas orientações forem feitas da maneira mais clara possível, com linguagem simples e na ordem direta. Ver Figura 18.

Figura 18 - Quinto Princípio do Design Universal – Tolerância ao erro.



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>

- O **BAIXO ESFORÇO FÍSICO** acontece quando o design pode ser usado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga, minimizando operações repetitivas. A adoção do sexto princípio do DU na comunicação garante informações organizadas de modo que o cérebro processe uma informação por vez, reduzindo o esforço mental e conduzindo a linha de pensamento do usuário que está recebendo a informação e terá que tomar alguma atitude em relação a ela. Figura 19.

Figura 19 - Sexto Princípio do Design Universal – Baixo esforço físico.



Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>

- Para garantir a **DIMENSÃO E ESPAÇO PARA APROXIMAÇÃO E USO**, o tamanho do produto é apropriado para abordagem, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade. Isso deve tornar confortável o alcance a todos os componentes e uma visualização desimpedida dos elementos importantes, esteja o utilizador sentado ou em pé. Na comunicação, o sétimo princípio do DU deve ser identificado no layout, cores, tipo e tamanho das fontes que sejam fáceis de serem compreendidos e manuseados por todas as pessoas. Todo mundo precisa acessar com facilidade a informação e poder fazer uso dela. Figura 20.

Figura 20 - Sétimo Princípio do Design Universal – Dimensão e espaço para aproximação e uso.



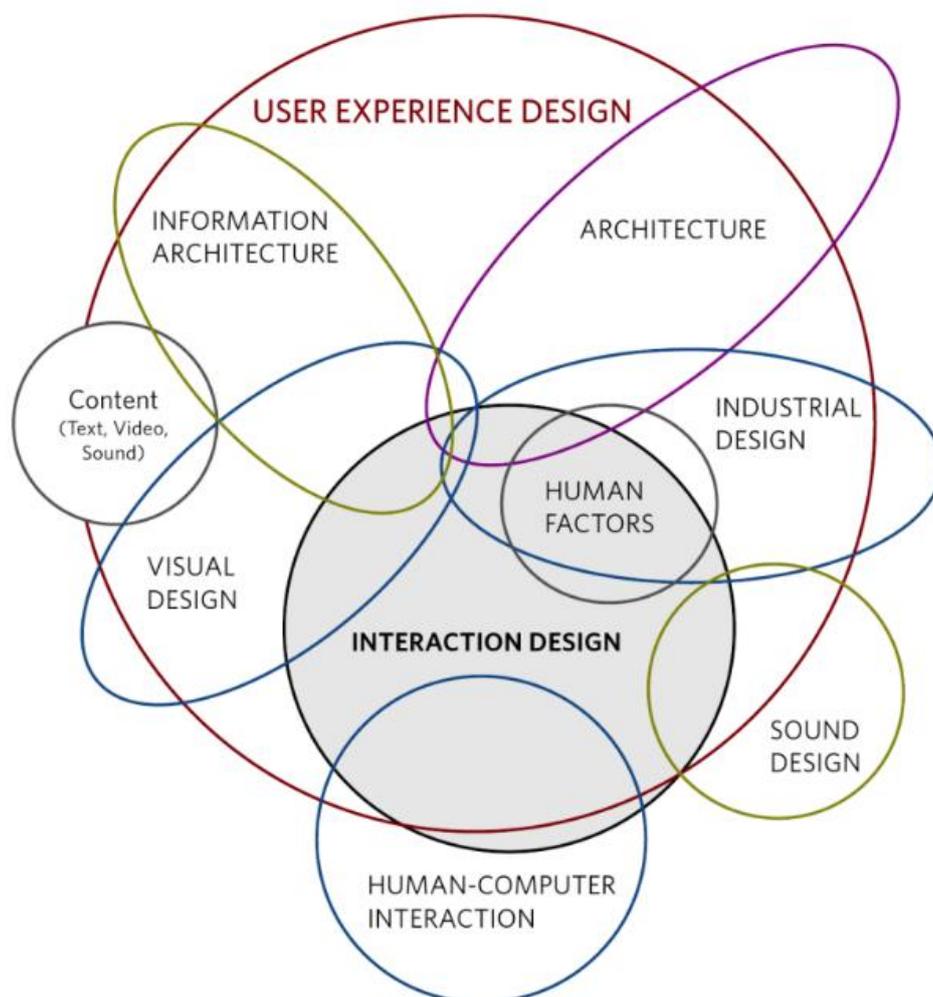
Fonte: ID Inclusão Design, disponível em <facebook.com/IdInclusaoDesign/fotos>

Uma segunda ramificação do Design, importante para a estruturação desta pesquisa é o Design de Interação ou *Interaction Design*. O termo em inglês tem suas origens atribuídas a Bill Moggridge que nos anos de 1990 observou as novas problemáticas de conexão entre os usuários e artefatos produzidos com o advento de novas tecnologias sendo “necessário traduzir, nas interfaces produzidas, as novas possibilidades técnicas dos produtos digitais.” (MOTTA, 2016).

Preece, Sharp e Rogers (2011) definem do Design de interação como um conhecimento multidisciplinar que relaciona atividade humanas aos artefatos,

conectando a teoria e a prática em se projetar produtos interativos e úteis ao usuário. Para os autores, os produtos interativos projetados com base no Design de interação otimizam a comunicação e as relações entre pessoas e produtos. O design de interação baseia-se em princípios de psicologia, design, arte e emoção para garantir uma experiência positiva e agradável e essa relação multidisciplinar pode ser verificada no gráfico apresentado por Saffer (2010) na Figura 21.

Figura 21 - As disciplinas em torno do design de interação.



Fonte: (SAFFER, 2010).

Para Saffer (2010), a compreensão e descrição Design de interação torna-se mais complexa por compreender, além da aparência visual, as características comportamentais ao passo que o envolvimento harmônico entre as múltiplas disciplinas gera, segundo o autor, os melhores produtos. Embora as disciplinas

apresentadas na figura estejam separadas, elas ainda se sobrepõem configurando “áreas principais”.

Kolko (2011) define o Design de Interação como a relação entre pessoas e produtos, sistemas ou serviços, ocorrendo em nível físico e emocional. Para Heidkamp (2008 apud MOTTA, 2016) o Design de interação trata, antes de tudo, do design da experiência espaço-temporal, o autor coloca o Design de interação como parte significativa do design de interfaces, concentrando-se no aspecto temporal da mesma. Valli (2004) afirma que o design de interação é chave fundamental para alcançar um novo nível de satisfação na relação humano-produto.

Para Norman (2013) o foco do design de interação é saber como as pessoas interagem com a tecnologia, aumentando a compreensão das pessoas sobre o que pode ser feito, o que está acontecendo e o que acabou de ocorrer. O autor destaca a importância de se pensar nas pessoas e na interação que elas terão com os produtos e sistemas que estão em desenvolvimento, a fim de garantir que as experiências dos usuários finais — e de qualquer outra pessoa que tenha interação com o produto — sejam as melhores possíveis.

Tendo como base os conceitos do Design Centrado no Usuário, Norman escreveu os 6 princípios fundamentais do Design de Interação: **1º Visibilidade (Visibility)** - quanto mais visível uma função estiver, mais os usuários a notarão e utilizarão. **2º Feedback** - a resposta confirmando o sucesso ou o insucesso da ação, caso isso não ocorra, o usuário pode ficar com dúvidas e sua experiência ser impactada; **3º Restrições (Constraints)** - para evitar qualquer ação inválida ou incorreta pelo usuário, um sistema deve conter restrições que podem ser tanto físicas quanto comportamentais; **4º Mapeamento (Mapping)** - a relação existente entre o design e a função atrelada a ele; **5º Consistência (Consistency)** - a utilização de padrões ajuda o usuário a assimilar melhor o seu sistema, fazendo com que a navegação se torne mais simples e fácil; **6º Affordance e Significantes (Affordance and Signifiers)** - Affordance são as relações de interação possíveis entre o usuário e o sistema. Significantes são os sinais que demonstram que existe uma relação e como utilizá-la.

O uso de recursos - instrumentais, técnicos - tem um grande impacto sobre o Design de Interação, especialmente no aumento da percepção de experiência do usuário e na captura de todas as formas não instrumentais:

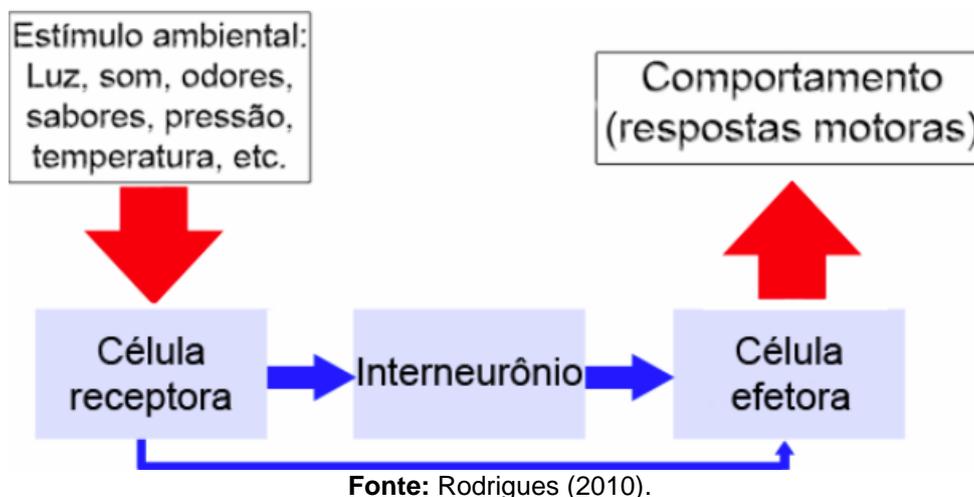
estéticas, qualidades emocionais no uso de objetos e recursos digitais nas qualidades sociais por natureza (ELLWANGER, ROCHA E SILVA, 2015). Para Pereira e Botello (2018) o entendimento do processo e da forma como o ser humano interage com os produtos se faz necessário para que os resultados possam ser os melhores possíveis em questão de segurança e bem estar e que esta interação aconteça de forma natural.

2.6 Sistemas sensoriais

O sistema de percepção do corpo humano com o meio externo é compreendido pelos sentidos e seus respectivos órgãos sensoriais, formando o sistema sensorial que está diretamente relacionado com o sistema nervoso. A percepção sensorial é uma função que, para Gibson (1966), não deve ser uma atividade atribuída somente ao sistema cerebral, mas compreendida como uma atividade de todo o corpo. Através das sensações aprendemos a interpretar o ambiente e desenvolvemos habilidades cognitivas e afetivas.

Para Rodrigues (2010), os receptores sensoriais permitem a captação e transdução – transformar a energia incidente em potenciais receptores – de todo estímulo ambiental. Esse processo pode ser simplificado como um sistema que possui entrada de dados (células receptoras), nenhum ou algum processamento do sinal (interneurônios) e um sistema de saída (células efectoras) como exemplificado na Figura 22.

Figura 22 - Modelo simplificado do arranjo de um sistema nervoso



As propriedades gerais dos sistemas sensoriais podem ser organizadas em cinco modalidades sensoriais, ou sentidos. A Visão; a Audição; o Olfato; o Paladar; e a Somestesia, que compreende dentre outras submodalidades, o tato. Para facilitar a compreensão da relação entre o sentido, seus estímulos específicos e órgãos receptores, foi organizada a Quadro 02:

Quadro 2 - Os sistemas sensoriais do homem e seus receptores

Os sistemas sensoriais do homem e seus receptores				
Modalidade	Sub Modalidade	Estímulo Específico	Órgão Receptor	Tipo Funcional
VISÃO	-	Luz	Olho	Fotorreceptores
AUDIÇÃO	-	Vibrações Mecânicas no ar	Ouvido	Mecanorreceptores Auditivos
OLFATO	-	Substâncias Químicas	Nariz	Quimiorreceptores
PALADAR	-	Substâncias Químicas	Boca	Quimiorreceptores
SOMESTESIA	Tato	Estímulos Mecânicos	-	Mecanorreceptores
	Sensibilidade Térmica	Calor e Frio	-	Termo receptores
	Dor	Estímulos Mecânicos, térmicos e químicos intensos	-	Nociceptores
	Propriocepção	Movimentos e posição estática do corpo.	-	Mecanorreceptores

Fonte: Elaborada pelo autor.

Futuyma (2005) ressalta que não há sistemas mais ou menos evoluídos (ou perfeitos), mas apenas aqueles mais adaptados a um determinado grupo. Etimologicamente, a palavra somestesia vem de *aesthesia* (ter sensibilidade) e *soma* (diferentes partes do corpo). Por isso na tabela anterior o tato é o único sentido onde não há um órgão específico como receptor – apesar de se adotar de maneira geral a pele – pois os receptores sensoriais estão presentes e espalhados em todo corpo. Também é o único sentido que pode ser classificado em até quatro sub modalidades – tato, sensibilidade térmica (temperatura), dor e propriocepção (pressão).

O sub sistema háptico ou tato é considerado o sistema preservado mais importante para uma pessoa com deficiência visual e está intimamente ligado a estímulos sensoriais. É preciso diferenciar o tato passivo e ativo, sendo o primeiro a informação tátil recebida de forma não intencional, e o ativo na busca intencional pela informação por meio do toque (GIBSON, 1966). Por meio do toque ativo, muitas propriedades do ambiente adjacente podem ser percebidas na ausência de visão (GIBSON, 1962, p.477).

Na percepção e processamento da informação mediante o tato e a visão, existem importantes diferenças: a captação da informação mediante o tato é muito mais lenta que a proporcionada pelo sistema visual, o que traz consigo

uma explicação de caráter sequencial e que gera uma maior carga na memória de trabalho. O tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como temperatura, textura, forma e relações espaciais (OCHAITA e ROSA, 1995).

A textura parece ter, para o tato, uma saliência perceptiva semelhante à da cor para a visão (WARREN, 1984 apud OCHAITA; ROSA, 1995). Dessa forma, as diferenças de textura são captadas pelo tato muito precocemente. Sendo assim, Ochaíta e Rosa concluíram que a respeito do desenvolvimento da percepção da forma dos objetos por meio do tato, os diferentes autores coincidem ao apontar que o movimento ou a atividade perceptiva autodirigida aumenta com a idade, o que torna possível um melhor reconhecimento dessas formas. (OLIVEIRA et al 2017)

2.6.1 A pessoa com deficiência visual e o sistema háptico

Em sua dissertação, Almeida (2008) inicia a caracterização da pessoa com deficiência visual tratando de um entendimento popular que precisa ser desconstruído. Segundo a autora, existe uma crença de que o cego tenha um sexto sentido ou algo extraordinário como a audição mais desenvolvida que as dos videntes. Esse pensamento é refutado por Melo (1998), reforçando que não existe sexto sentido nem compensação biológica pela ausência de visão, havendo apenas o desenvolvimento latente dos demais recursos sensoriais e que com o mesmo treinamento, todos seriam capazes de alcançar o mesmo grau de desenvolvimento.

A deficiência visual é o termo que se refere a pessoa com baixa visão ou cegueira (GIEHL, 2015). O indivíduo com baixa visão apresenta condições de identificar projeções de luz dentro dos limites da acuidade visual, nesses casos, o processo educativo decorrerá por meios visuais mesmo que se utilize, em alguns momentos, de recursos específicos. Já a pessoa cega é classificada em dois grupos: ausência total da visão ou perda da projeção de luz. Em ambos os casos, o processo de aprendizagem se apropriará dos sentidos remanescentes como tato, audição, olfato e paladar (ARANHA, 2006). Sendo assim, podemos compreender quando Aranha (2006) classifica a baixa visão como “a alteração

da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados” e a cegueira como sendo “a perda total da visão, até a ausência de projeção de luz”.

Segundo dados da OMS, existem cerca de 40 milhões de pessoas com deficiência visual no mundo, já no Brasil, esses indivíduos representam cerca de 1,0% a 1,5% da população total, dos quais 80% apresentam baixa visão e 20% cegueira total. Essa classificação é bem generalista, uma vez que dados dos estudos de Giehl (2015) apresentam uma série de classificações ou tipos de deficiência visual além das alterações visuais que comumente surgem durante a infância como a

[...] hipermetropia, miopia, astigmatismo, ambliopia e estrabismo. Embora essas alterações não constituam deficiência visual, são problemas visuais que devem ser detectados e tratados precocemente, com intervenção clínica oftalmológica adequada, para que a criança atinja um desenvolvimento das funções visuais dentro dos padrões de normalidade (GIEHL, 2015).

Em 2004, com o decreto de número 5.296 (BRASIL, 2004 apud ALMEIDA 2008) classifica como cegueira quando a acuidade visual for igual ou menor a 0,05 no melhor olho e com a melhor correção óptica; já a baixa visão é identificada quando a acuidade visual está entre 0,3 e 0,05 também no melhor olho e com a melhor correção óptica.

Quanto às limitações decorrentes da deficiência visual, Aranha (2006) apresenta uma reflexão onde o foco da limitação é retirado do indivíduo ou da deficiência e direcionado para o ambiente e às pessoas que convivem com o deficiente visual. O autor afirma que a falta de uma compreensão mais profunda por parte da sociedade sobre o que de fato implica a deficiência visual, é uma das maiores dificuldades enfrentadas. Como por exemplo a baixa expectativa em relação ao desempenho intelectual dessas pessoas.

Como consequência, ocorre, não raro, encontrarmos crianças *portadoras de baixa visão* (sic) sendo tratadas como se fossem cegas ou identificadas como *deficientes mentais* (sic), sem qualquer estímulo para melhor utilização de sua visão remanescente ou de oportunidade para o desenvolvimento de suas potencialidades. Estudos têm demonstrado, porém, que, do ponto de vista intelectual, não há diferença entre o *deficiente* (sic) “visual” e as pessoas dotadas de visão. A potencialidade mental do indivíduo não é alterada pela deficiência visual. O seu nível “funcional”, entretanto, pode estar reduzido, pela restrição

de experiências que, adequadas às suas necessidades de maturação, sejam capazes de minimizar os prejuízos decorrentes do distúrbio visual (ARANHA, 2006).

Outro fator que influencia o desenvolvimento da pessoa com deficiência visual é a capacidade de compreender os ambientes no qual está inserida e suas organizações espaciais, essa relação é trazida por Renshaw e Zimmerman (2008) como desafiador. Para os autores, alcançar esse entendimento é essencial para que essas pessoas possam transitar por todos os lugares com eficiência.

Ochaíta e Espinosa (2004) afirmam que os cegos podem desenvolver a construção de seus conceitos a partir da utilização e exploração mediante vias alternativas como os demais sistemas sensoriais, são eles: TATO, como um dos principais sistemas sensoriais utilizados para conhecer o mundo a volta; AUDIÇÃO, utilizada principalmente na localização de objetos e pessoas; OLFATO, para reconhecimento de pessoas e ambientes. Kastrup (2007 apud GIEHL, 2015) considera que o sentido mais adequado para compreender as referências de deslocamento espacial é o tato.

A compreensão tátil é, portanto, uma habilidade e como tantas outras, precisa ser desenvolvida como alternativa de acesso e compreensão da informação, não podendo então, ser “negligenciada dos contextos sociais” e seu desenvolvimento deve acontecer de forma contextualizada e significativa. (BRASIL, 2003)

É compreensível, portanto, que o tratamento que as pessoas com deficiência visual recebem durante toda história, em diversas sociedades, colaboraram para sua atual segregação. Isso não significa dizer que são indivíduos incapazes ou dependentes, mas que, ao receberem a estrutura adequada são capazes de realizar todas as atividades básicas. Como alternativa para a ausência de visão, essas pessoas exploram outros sentidos sensitivos para compreender e identificar características dos ambientes onde estão inseridos e das pessoas que os cercam. O processo de aprendizagem, especialmente o de compreensão espacial, é mais eficiente quando se explora o sentido do tato e por isso esse deve receber maior atenção quanto à elaboração de ferramentas que transmitam informações táteis para essas pessoas.

2.7A importância do sistema Braille

Quanto à percepção tátil do ambiente, Almeida (2008) compara a retina do olho com a pele e suas terminações nervosas, afirmando que, da mesma maneira que a visão nos auxilia a perceber um objeto distante, o tato também é capaz de transmitir essas informações. A exemplo de objetos com temperaturas diferentes do corpo, ao passar próximos, o indivíduo é capaz de identificar o calor ou frio, podendo identificar quão distante está o objeto.

Salvo algumas exceções, o tato é capaz de fornecer informações sobre objetos que estejam em contato direto com a pele ou muito próximos sob influência da temperatura, tamanho e forma do objeto em questão. Essa absorção das informações pode acontecer de, basicamente, duas maneiras: o indivíduo não tem controle pela estimulação recebida, ou seja, o objeto toca (ou se aproxima) sem o consentimento do indivíduo; ou quando o indivíduo tem a intenção de ele mesmo tocar ou se aproximar do objeto em questão, controlando ativamente o recebimento do estímulo.

Nas situações citadas, tem-se o Tato Passivo no primeiro caso e o Tato Ativo no segundo, frente a isso, é possível concluir que a pessoa com deficiência visual é capaz de obter informações a partir daquilo que “toca o corpo ou que o corpo toca” e essa diferenciação da captura da informação é de grande importância para analisar as consequências e desdobramentos. (ALMEIDA, 2008)

Um sistema adotado no Brasil e em grande parte do mundo para a obtenção de informações através do toque voluntário, tato passivo, é o Sistema Braille. Ferreira (2006) relata que o Braille é um sistema desenvolvido para escrita e leitura por pessoas cegas através do arranjo de seis pontos em relevo que são dispostos em duas colunas com três pontos cada. Cada agrupamento de pontos dá origem ao sinal fundamental ou também conhecido como cela ou célula Braille. As diferentes ordenações na cela Braille permite a composição de sessenta e três sinais diferentes, capazes de representar “as letras do alfabeto, as letras acentuadas, os sinais de pontuação e os numerais, bem como os símbolos utilizados em diferentes áreas do conhecimento, como a Música, a Matemática, a Química e a Informática.”

Hoje consolidado como o melhor meio de leitura e escrita para pessoas com deficiência visual, o Sistema Braille é empregado em diversos países e idiomas devido, especialmente, a sua vasta aplicabilidade. Tem sua origem na França, desenvolvido por um jovem cego, Louis Braille, que elaborou a primeira proposta aos 16 anos, em 1825 e concluiu a versão em 1837. Apenas seis anos depois, em 1843, o sistema desenvolvido por Louis foi aceito e oficializado na instituição de ensino francês, o Instituto Real dos Jovens Cegos. Para Ferreira (2006) o sistema representa um importante marco na história:

Seu sistema representa um marco histórico que impulsionou a educação das pessoas cegas, pois permitiu a elas o acesso ao universo acadêmico e a autonomia para o desenvolvimento de suas capacidades intelectuais (FERREIRA, 2006).

O sistema Braille chega ao Brasil em meados do século XIX, graças a José Álvares de Azevedo, um jovem brasileiro cego que estudou na França e além de trazer o conhecimento adquirido sobre o sistema, convenceu Dom Pedro II a fundar o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 1854, hoje denominado Instituto Benjamin Constant (IBC) - Centro de Referência Nacional na Área da Deficiência da Visão, do Ministério da Educação (MEC).

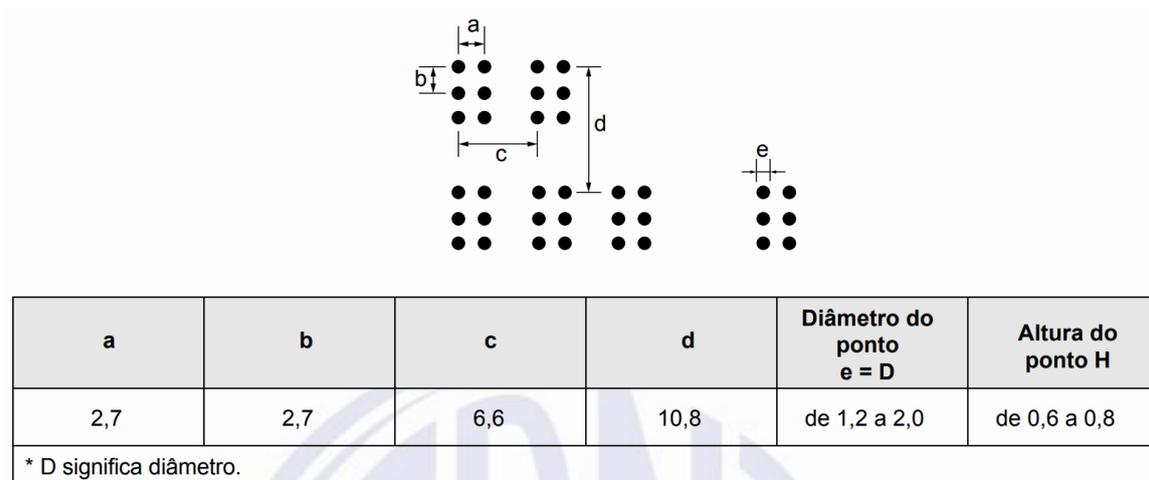
Mais de um século depois, no ano de 1962, houve a oficialização das convenções Braille para o uso das pessoas cegas nas leituras e escritas, adotando-se também, o código de contrações e abreviaturas Braille através da Lei nº 4.169 de 4 de dezembro de 1962. Em anexo, a Lei apresenta o “Alfabeto Braille para uso de cegos” que classifica o Braille como um alfabeto universal que utiliza pontos salientes, com os quais é possível escrever todas as línguas, símbolos matemáticos e musicais. Essa mesma tabela apresenta as 63 opções de símbolos e as regras básicas para escrita e leitura através do sistema Braille.

Já a NBR 9050 de 2020 traz algumas diretrizes para o uso do Braille em placas informativas, por exemplo. O item 5.2.9.2.3 que trata dos símbolos táteis, referente a linguagem tátil, determina que “na sinalização dos ambientes, a altura do símbolo deve ter a proporção de 1/200 da distância de visada com o mínimo de 80 mm” além disso elenca sete pontos a serem seguidos: a) contornos fortes e bem definidos; b) simplicidade nas formas e poucos detalhes; c) estabilidade da forma; d) altura dos símbolos: no mínimo 80 mm; e) altura do relevo: 0,6 mm

a 1,20 mm; f) distância entre o símbolo e o texto: 8 mm; g) utilização de símbolos de padrão internacional.

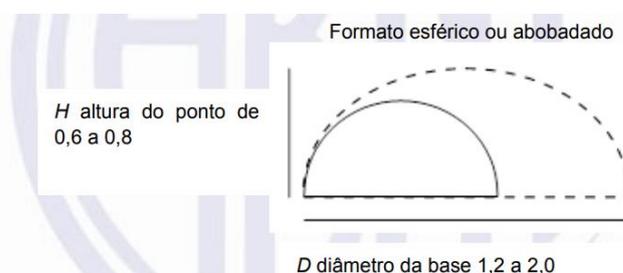
Em relação ao ponto Braille, a NBR 9050 diz que a aresta deve ser arredondada e de forma esférica e estipula também o espaçamento destes os seis pontos da Célula Braille, as dimensões definidas pela norma podem ser vistas nas Figuras 23 e 24.

Figura 23 - Dimensões da célula Braille



Fonte: NBR 9050 (2020)

Figura 24 - Dimensões do ponto Braille.



A proporção (P) é a relação entre o diâmetro (D) e a altura (H) do ponto, conforme a equação a seguir:

$$P = \frac{D}{H}$$

onde

P é a proporção entre o diâmetro e a altura;

D é o diâmetro, expresso em milímetros (mm);

H é a altura do relevo, expressa em milímetros (mm).

sendo que,

D deve estar entre 1,2 mm e 2,0 mm,

H deve estar entre 0,6 mm e 0,8 mm, e

P deve estar entre 2,0 e 2,5.

Fonte: NBR 9050 (2020).

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo estão abordadas as estratégias metodológicas responsáveis pela condução dessa pesquisa. Serão apresentados os detalhes de cada uma das três etapas nas quais está baseada a metodologia proposta e suas respectivas fases com as ferramentas a serem utilizadas. A estruturação do método se deu a partir do levantamento teórico e da conexão das estratégias para responder aos objetivos da pesquisa.

Para Lakatos e Marconi (2003) a utilização dos métodos científicos é o que caracteriza todas as ciências, ou seja, “não há ciência sem o emprego de métodos científicos”. Para as autoras, o método é o caminho traçado sistematicamente que deve ser percorrido para se alcançar o objetivo de forma segura. Objetivamente, Bunge (apud LAKATOS E MARCONI, 2003) define que o método científico é a teoria da investigação. A utilização do método científico para Severino (1941) é fundamental no processo de conhecimento realizado pela ciência e caracteriza a diferenciação desta para o senso comum e outras subjetividades humanas como filosofia, arte e religião. De acordo com Gil (2002) o método deve descrever os procedimentos a serem seguidos para que a pesquisa se realize, variando sua organização de acordo com a particularidade de cada pesquisa.

A fim de apresentar a construção de um conhecimento passível de verificação, é fundamental que a produção científica apresente uma sequência de etapas, um plano de utilização preciso que deve ser seguido à risca, ou seja, o método (SEVERINO, 1941). O presente capítulo tem como objetivo central apresentar ao leitor o passo a passo de como o estudo em questão foi desenvolvido, como foram realizadas as coletas de dados e como esses dados foram analisados, respondendo ao objetivo geral da pesquisa que é propor diretrizes para análise e confecção de mapas táteis, considerando os princípios do design universal e do design de interação.

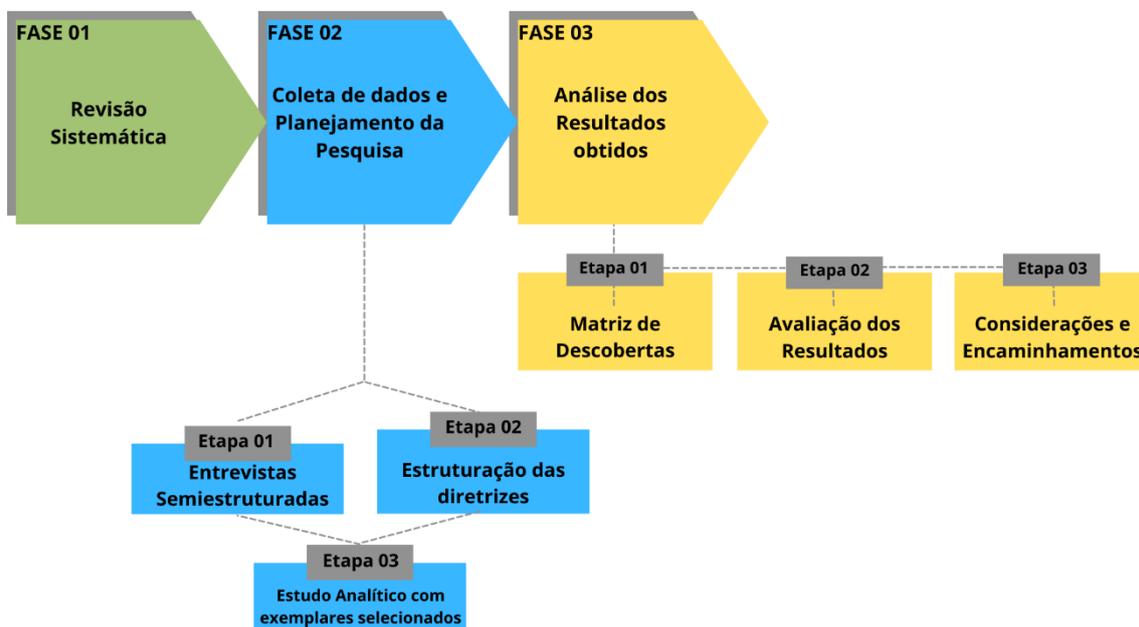
Quanto aos objetivos, de acordo com conceituação de Gil (2002), esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, considerado o seu objetivo geral. Quanto aos procedimentos, é classificada então como uma pesquisa-ação que para Thiollent (1985 apud GIL, 2002) surge a partir de uma ação ou

resolução de uma problemática social tendo como característica a cooperação e participação conjunta do pesquisador e participantes envolvidos.

Silva (2001) apresenta ainda mais duas formas tradicionais para classificar a pesquisa científica. Do ponto de vista de sua natureza básica ou aplicada e do ponto de vista a abordagem do problema pode ser qualitativa ou quantitativa. Tomando as classificações apresentada pela autora, temos que esta pesquisa pode ser classificada como aplicada quanto a sua natureza, uma vez que se pretende gerar conhecimentos na intenção de resolver problemas específicos e como pesquisa qualiquantitativa, considerando a problemática de origem e o foco principal, apesar de alguns dados precisarem de tratamentos estatísticos seja para sua organização ou interpretação.

Esta pesquisa foi estruturada em três fases, tendo cada uma, ações específicas, mas que retroalimentam o sistema metodológico como pode ser verificado na Figura 25.

Figura 25 - Fases da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor.

A primeira fase é composta pela revisão sistemática da literatura a ser realizada através de pesquisas em periódicos, dissertações, teses, anais, artigos, livros e resulta no aprofundamento teórico dos principais conceitos discutidos acerca da produção de dispositivos de orientação espacial.

A segunda fase, Coleta de dados e Planejamento da pesquisa, consiste exatamente na estruturação do estudo e está organizada em três etapas: A primeira, uma entrevista com profissionais ou representantes de empresas que produzam mapas táteis; A segunda, a estruturação das diretrizes para elaboração e avaliação de mapas táteis a partir dos princípios elencados pelos autores destacados na fase 01 de revisão sistemática; A terceira, um estudo analítico, sob a ótica do design universal e do design de interação, com exemplares de mapas táteis pré-selecionados.

A terceira fase analisa os resultados obtidos nas três etapas da fase 02 e também está organizada em três etapas. A primeira, Matriz de Descobertas, estrutura os principais resultados em uma Matriz para otimizar a visualização e entendimento pelo leitor e pesquisador; A segunda etapa, avaliação dos resultados, corresponde à verificação da eficácia das diretrizes para avaliação de mapas táteis; A terceira etapa, considerações e encaminhamentos, ressalta a importância dos resultados obtidos e direciona ações para futuras pesquisas relacionadas à temática.

Nos tópicos seguintes serão apresentadas as três fases da pesquisa, sob um olhar mais detalhado de suas etapas e processos particulares. O Quadro 03 apresenta, de forma sintética, as etapas de trabalho e procedimentos metodológicos propostos, partindo da problemática e dos objetivos geral e específicos até os resultados esperados, apresentando as possíveis conexões para os dois extremos.

Quadro 3 - Síntese dos Procedimentos Metodológicos

ARQUITETURA TÁTIL: Diretrizes para dispositivos tridimensionais de orientação espacial.			
OBJETIVOS	Geral	Propor critérios de análise e confecção de dispositivos táteis em campi universitários, considerando os princípios do design universal e design de interação.	
	Específicos	Classificar as principais características físico-espaciais de Campi Universitários;	Relacionar as informações levantadas acerca de elementos utilizados na confecção de dispositivos de orientação espacial, aos princípios do design universal e design de interação;;
CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA		Objetivos: EXPLORATÓRIA Procedimentos: PESQUISA-AÇÃO Natureza: APLICADA Abordagem: Qualitativa	
FASES DA PESQUISA:	FASE 01	FASE 02	FASE 03
	REVISÃO SISTEMÁTICA	COLETA DE DADOS E PLANEJAMENTO DA PESQUISA	ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS
O QUE FAZER?	1.1 - Revisão sistemática da literatura	2.1 - Entrevistas Semiestruturadas 2.2 - Estruturação das Diretrizes 2.3 - Estudo analítico com exemplares selecionados	3.1 - Matriz de Descobertas 3.2 - Avaliação dos resultados 3.3 - Considerações e encaminhamentos
COMO FAZER?	1.1 - Pesquisa em periodicos, dissertações, teses, anais, artigos, livros.	2.1 - Consulta com especialistas na área abordando revisores de material Braille e outros do campus I da UFPB com deficiência visual 2.2 - Organização do material coletado durante a revisão sistemática e entrevistas para estruturar as principais diretrizes para produção de dispositivos táteis 2.3 - Análise de exemplares de mapas táteis tendo como base os princípios do design universal e do design de interação	3.1 - Estruturação dos principais resultados em uma Matriz para otimizar a visualização e entendimento 3.2 - Verificação da eficácia das diretrizes para avaliação de mapas táteis 3.3 - Avaliação da importância dos resultados obtidos
RESULTADOS ESPERADOS:	1.1 - Produção de um banco de dados referente aos principais elementos presentes na confecção dos dispositivos táteis de orientação espacial.	2.1 - Análise de como o design universal e o design de interação podem contribuir na confecção dos elementos presentes nos dispositivos táteis de orientação.	3.1 - Identificação dos elementos com potencial para serem utilizados na avaliação e confecção de dispositivos de orientação em campi universitários

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Merino (2014)

O Quadro 04 resume em quatro colunas as relações existentes entre os métodos relacionados e objetivos específicos aos quais estes estão relacionados bem como os autores que foram consultados para cada método apresentado, na última coluna estão dispostos os resultados esperados para cada método aplicado.

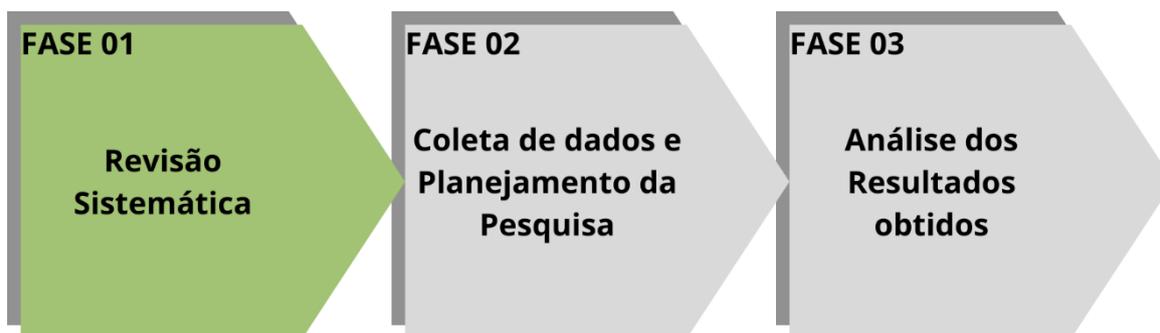
Quadro 4 - Estruturação das etapas da Pesquisa

Objetivos específicos	Métodos	Referências	Resultados esperados
Classificar as principais características físico-espaciais de Campi Universitários;	REVISÃO SISTEMÁTICA	SAMPAIO e MANCINI, 2007; GIL, 2002	Produção de um banco de dados referente aos principais conceitos abordados como base para o estudo e confecção de elementos para mapas táteis
Relacionar as informações levantadas acerca de elementos utilizados na confecção de dispositivos de orientação espacial, aos princípios do design universal e design de interação.	ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS + ESTUDO ANALÍTICO	LAKATOS e MARCONI, 2003; GIL, 2002; RHEINGANTZ et al., 2009; SOMMAVILLA e PADOVANI (2009);	Análise de como o design universal e seus princípios podem contribuir na confecção dos elementos presentes nos dispositivos táteis de orientação.
Apresentar indicadores de análise de mapas táteis e propor diretrizes para sua produção.	MATRIZ DE DESCOBERTAS	RHEINGANTZ, 2009	Definição do método e tecnologia mais adequados para a produção dos protótipos.
	ESTUDO ANALÍTICO DOS MAPAS TÁTEIS	SOMMAVILLA E PADOVANI (2009)	Investigação da qualidade gráfica e informacional e eficácia da comunicação do mapa através da aplicação de <i>checklis</i> baseado em princípios do Design.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1 Fase 01: Revisão sistemática

Como primeira fase metodológica, a revisão da literatura deve alimentar todas as demais etapas com a apresentação dos principais conceitos e debates acerca do tema. Foram realizadas buscas em livros, sites, artigos e periódicos, além da consulta com outros pesquisadores da área. Nessa fase foram identificados os principais trabalhos e pesquisadores tendo como ponto de partida a pesquisa com os principais temas: Design Gráfico, Sinalização, Mapas, Dispositivos de Orientação, Wayfinding, Design Universal, Design de Interação, Campi Universitários, Sistemas Táteis e a Legislação vigente.

Figura 26 - Fases da pesquisa

Fonte: Elaborada pelo autor.

Essa fase é, portanto, classificada como exploratória por “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (GIL, 2002) e se deu por meio de uma revisão sistemática.

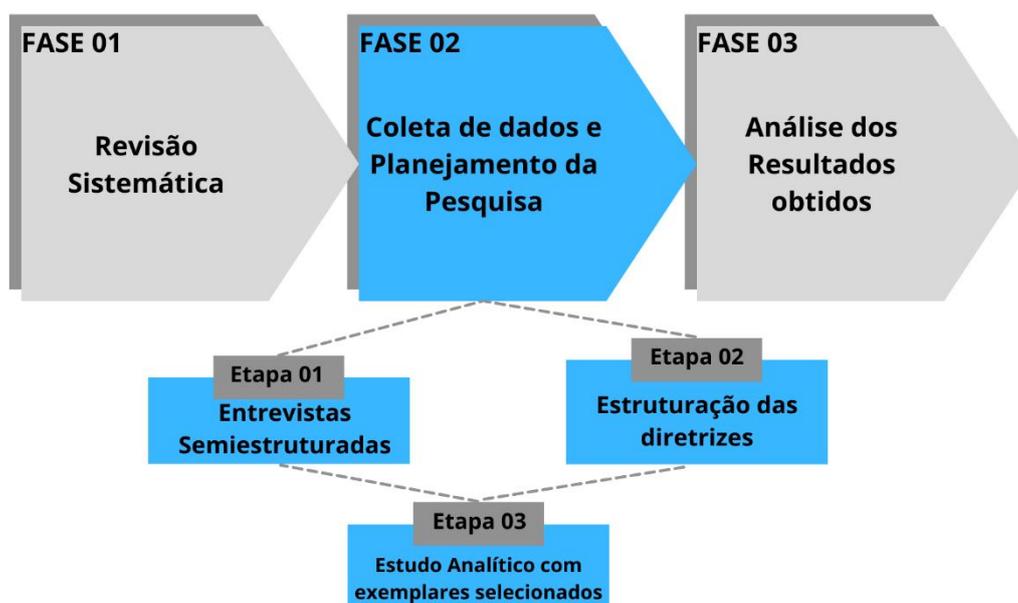
As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/ intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras (SAMPAIO e MANCINI, 2007)

As principais fontes de busca foram o Periódico CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações cujos resultados que receberam maior atenção foram os referentes à metodologia e técnicas de produção de elementos e mapas táteis.

3.2 Fase 02: Coleta de dados e desenvolvimento da pesquisa

As referências e conceitos levantados durante a Fase 01 serviram como base para o desenvolvimento da Fase 02, onde os dados coletados estruturam o desenvolvimento e os encaminhamentos da pesquisa. Esta fase será contemplada por três etapas: Etapa 01 – Entrevistas Semiestruturadas; Etapa 02 – Estruturação das diretrizes; Etapa 03 – Estudo Analítico com exemplares selecionados, como pode ser visto na Figura 27.

Figura 27 - Etapas da Fases 02



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2.1 Etapa 01: Entrevistas Semiestruturadas

O objetivo dessa etapa é compreender os métodos e parâmetros utilizados por especialistas em mapas táteis para a produção de elementos táteis. A realização dessa etapa foi possível através da consulta direta a essas pessoas, pensando nisso, adotou-se a técnica da entrevista classificada por Silva e Menezes (2001) como uma estratégia para obter informações de um indivíduo sobre determinada temática, podendo ser estruturada ou não estruturada.

A entrevista, segundo Ludke (1986 apud RHEINGANTZ et al, 2009) é uma das principais técnicas de trabalho utilizadas nas ciências sociais, gerando um conjunto de informações a respeito da percepção e sentimentos pessoais do entrevistado. Das vantagens de uma entrevista, Selltiz et al (1987 apud RHEINGANTZ et al, 2009) destaca uma maior participação e envolvimento dos usuários.

Gil (2002) apresenta uma terceira classificação de entrevista, a semiestruturada ou parcialmente estruturada, que para o autor, é quando o diálogo entre entrevistado e entrevistador se desenvolve a partir de perguntas previamente elaboradas com enfoque no tema de interesse do entrevistador.

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. (LAKATOS e MARCONI, 2003)

Para a aplicação das técnicas citadas, foram seguidos os critérios de: profissionais especializados na produção de mapas táteis, profissionais representantes de empresas que produzem mapas táteis, técnicos ou especialistas na produção e revisão de materiais táteis disponíveis no período de junho a julho/2021.

3.2.2 Etapa 02: Estruturação das diretrizes

Nesta etapa, os critérios, diretrizes e princípios dos autores identificados a partir da revisão de literatura foram organizados em uma estrutura de *checklist* a fim de compilar as principais informações necessárias para análise e confecção de mapas táteis.

O método estruturado em *checklist* e diretrizes toma como base o trabalho desenvolvido por Somavilla e Padovani (2009). As autoras investigam a qualidade gráfico-informacional e a eficácia comunicacional de mapas de transporte público disponibilizados em terminais, tendo um olhar focado em aspectos da usabilidade. As autoras estruturam a avaliação analítica adotando como base os princípios de Design da Informação: recomendações para o design de mapas de Mijksenaar (1997), O'Neil (1999) e princípios de design de Petterson (2012).

A partir destes princípios, foi desenvolvida uma lista de critérios para avaliação do mapa. Objetivando uma análise mais precisa do ponto de vista da acessibilidade através do desenho universal, foram acrescentados os sete princípios do Desenho universal, os Parâmetros de fabricação de símbolos para mapas táteis arquitetônicos, de Gabriel Bem (BEM, 2016) e os critérios elencados pela NBR 9050 (2020) para a produção e mapas táteis.

Os critérios identificados estão organizados em um *checklist*, compilando as principais informações necessárias para aplicação da análise teste em um exemplar de mapa tátil. A partir dos resultados desse modelo avaliativo, foram filtrados os critérios cuja essência esteja presente em mais de um tópico de

análise. A compilação e filtragem dos critérios de análise estruturaram os indicadores que, por sua vez, foram confrontados com os princípios do Design Universal e com os Princípios do Design de Interação. O confronto entre os indicadores e princípios possibilitaram a organização de diretrizes aplicadas e testadas nas análises dos mapas táteis selecionados.

3.2.3 Etapa 03: Estudo analítico com exemplares selecionados

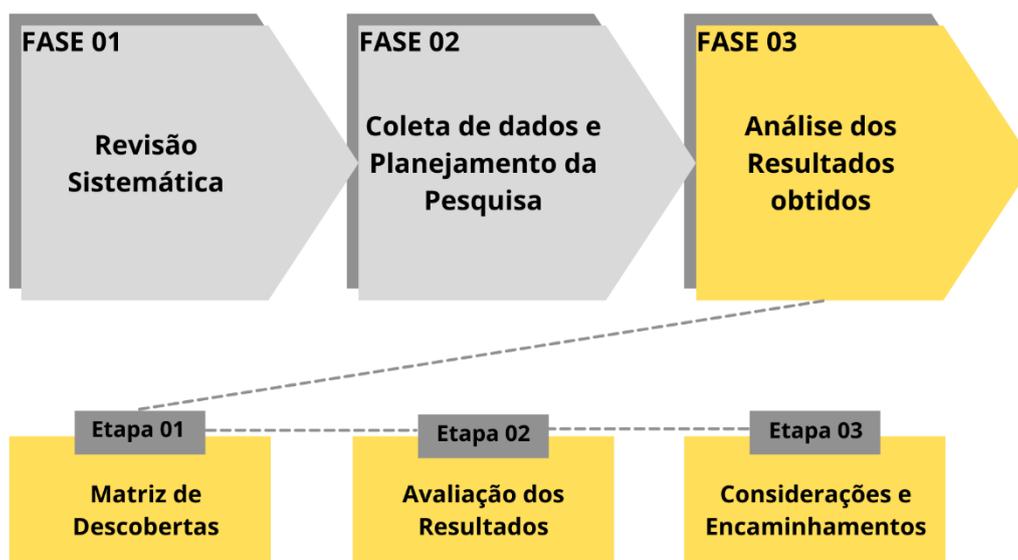
Para esta etapa foram selecionados exemplares de mapas táteis de acordo com a disponibilidade de imagens e informações na internet, tanto do processo de produção como do produto final. Os mapas táteis selecionados foram avaliados analiticamente seguindo as Diretrizes desenvolvidas na Etapa 02 em formato de *checklist*. O estudo analítico proposto é capaz de identificar as características e deficiências gráfico-informacionais do mapa.

A avaliação dos mapas deve ocorrer individualmente verificando se cada recomendação presente na lista de diretrizes está sendo aplicada no mapa. Quando, por algum motivo, um dos critérios não for atendido, deverá ser descrito e ilustrado o problema observado no mapa em questão.

3.3 FASE 03: ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A última fase da pesquisa, tem como objetivo analisar os resultados obtidos nas fases anteriores e traçar encaminhamentos para melhoria e continuação da temática abordada. Essa fase também está subdividida em três etapas complementares, sendo: Etapa 01 – Matriz de Descobertas; Etapa 02 – Avaliação dos Resultados; Etapa 03 – Considerações e Encaminhamentos. As etapas serão descritas nos próximos tópicos e podem ser visualizadas na Figura 28.

Figura 28 - Fases da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3.1 Etapa 01: Matriz de Descobertas

Nesta etapa, estão organizadas as informações pertinentes, que foram coletadas nas Fases 01, através da revisão bibliográfica e 02, com as entrevistas e análises dos mapas táteis. Os resultados anteriores foram então comparados para estruturar a etapa seguinte. Para assegurar uma visão não fragmentada da análise, optou-se por aplicar o método de Matriz de Descobertas que tem suas origens nos estudos de Avaliação Pós Ocupação de ambientes complexos (RHEINGANTZ, 2009) e pode reunir e apresentar de forma gráfica o resumo com as principais descobertas do pesquisador.

A matriz de descobertas é um instrumento de análise que permite identificar e comunicar graficamente as descobertas, especialmente aquelas relacionadas com: (a) as adaptações e improvisações decorrentes de falhas de projeto ou de execução; (b) a incompreensão e o desconhecimento dos seus diversos grupos de usuários, que dificultam a operacionalidade necessária no dia-a-dia de um ambiente (RHEINGANTZ, 2009).

Neste caso, o método fora adaptado para as necessidades desta pesquisa mantendo a essência de facilitar a leitura e a compreensão dos resultados pelo pesquisador e leitores, deixando de ser “apenas um instrumento de registro de problemas e se transforma em um instrumento de análise.” Neste sentido, conforme avança a classificação das informações, é possível a

comparação entre elas o que simplifica a identificação das origens do problema. (RHEINGANTZ, 2009)

3.3.2 Etapa 02: Avaliação dos Resultados

A partir da Matriz de Descobertas, apresentada na etapa anterior, os resultados obtidos foram submetido a uma avaliação qualitativa a fim de validar a utilização das diretrizes para avaliação e elaboração de mapas táteis.

A avaliação de o caráter qualitativo, seguirá e associará os critérios de avaliação de mapa (SOMMAVILLE e PADOVANI, 2009), categorias fundamentais para design de elemento de um SIW (GIBSON, 2009), os dez princípios de design de wayfinding (APELT, CRAWFORD e HOGAN, 2007), os itens fundamentais para um sistema de informação de wayfinding (LASCANO, 2009), qualidade da informação transmitida (IID, 2007), os sete princípios do Design Universal (MACE, 1991; DAMACENO, 2021); os seis princípios fundamentais do Design de Interação (NORMAN, 2013); os parâmetros de fabricação de letras em relevo, linhas e texturas para Mapas Táteis (BEM, 2016).

3.3.3 Etapa 03: Considerações e Encaminhamentos

A última etapa corresponde às considerações sobre os resultados obtidos e analisados, tomando como base o estudo analítico dos mapas a partir da aplicação do *checklist* como avaliação e a matriz de descobertas. Também foram elencados os principais encaminhamentos da pesquisa, visando a continuidade dos estudos na temática abordada, contribuindo para o conhecimento científico e atendendo as necessidades sociais.

4 O CAMPUS UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO

Este capítulo abordará as principais características referentes à campi universitários no Brasil, resultado de uma pesquisa e análise de trabalhos de autores referência na área. Esta etapa está organizada em três subitens subsequentes: 4.1 – Os Campi Universitários no Brasil, um breve recorte histórico, apresentando como se deu o surgimento e desenvolvimento das universidades que serviram de modelo para as instituições brasileiras; 4.2 – Organizações territoriais dos Campi Universitários no Brasil, explicando como foi o processo, causas e consequências, da oficialização do território universitário com características de Campus; 4.3 – Malha Urbana, Usos e Edificações dos Campi Universitários Brasileiros, compreendendo a morfologia do Campus e principais características e estruturas existentes nos espaços universitários brasileiros.

4.1 Os Campi Universitários no Brasil, um breve recorte histórico

O surgimento das universidades, segundo Mahler (2015), está associado aos tempos da Grécia antiga, embora a estrutura institucional esteja marcada temporalmente à idade média, de acordo com Sarmiento (2017). Para Buffa e Pinto (2016) o desenvolvimento das cidades europeias, por volta do século VII, despertou a necessidade de organizar corporações de pessoas que exerciam o mesmo ofício, chamadas de *universitas* – ensino aberto a todos. Em quase todos os países europeus, durante o século XV, houve o crescimento das *universitas* e a necessidade de instalações próprias, como a pioneira Faculdade de Medicina da Universidade de Paris, em 1470. Esse processo é explicado de forma sucinta e objetiva pelos autores:

Como já afirmamos, as universidades nasciam na Europa com o processo de crescimento e urbanização das cidades. Esses espaços de ensino superior passaram por um longo período de transformações, de simples classes em salas alugadas a edifícios com localização e propósitos definidos. Começaram a fazer parte das cidades inaugurando uma nova categoria de prédios urbanos. Os primeiros, sobretudo na Inglaterra, foram estabelecidos nos limites das cidades, mas ainda faziam parte dela. Novos cursos foram criados e instalados nas proximidades dos já existentes e, com o tempo, esse conjunto mesclado de prédios urbanos e escolares acabou transformando-se em universidades (*collegiate university*) que congregavam as escolas próximas (BUFFA e PINTO, 2016).

Em territórios norte-americanos, o traço adotado para a educação superior desde o período colonial refletia as influências europeias com a concepção de *college* e *universities*, cidades microscópicas. Apesar disso, as instituições de ensino superior americanas desenvolveram características próprias como a construção de espaços que vão além das salas acadêmicas. Refeitórios, dormitórios e espaços recreativos passaram a compor a estrutura física das universidades. Turner (1995) sintetiza as inovações americanas nas instituições de ensino superior:

No início do período colonial, os americanos partiram da tradição criando colleges, localizados separadamente, muito mais do que aglomerados em uma universidade, o que intensificou a característica de autonomia de cada college como uma comunidade em si mesmo. Eles reforçaram tal modelo com outra inovação: a localização dos colleges nos limites da cidade ou no campo, uma ruptura com a tradição europeia. A romântica noção de uma escola na natureza, separada das forças corruptoras da cidade, tornou-se um ideal americano. Nesse processo, o college transformou-se em uma espécie de cidade em miniatura, e o seu desenho constituiu um experimento de urbanismo. Outro traço específico que tipifica o planejamento do college americano é sua espacialidade e abertura para o mundo.” (TURNER, 1995 apud MAHLER, 2015)

O campus passou a ser uma pequena cidade que possuía equipamentos, serviços e todas as facilidades que uma cidade pode oferecer. “O aluno poderia viver e dedicar-se integralmente aos estudos, sem preocupações nem interferências ‘nocivas’ da cidade. O campus tornava-se o território da universidade: local destinado à formação de dirigentes, à pesquisa e à produção científica.” (MAHLER, 2015).

O Brasil, assim como os demais países americanos, recebeu fortes influências europeias para a instituição do ensino universitário. Ainda no período colonial, de acordo com Fávero (2006), houve resistência em inserir universidades no território brasileiro tanto da coroa portuguesa – que temiam movimentos como a inconfidência mineira – quanto da própria elite brasileira, que considerava mais adequado que os estudos superiores fossem concluídos na Europa. “Todos os esforços de criação de universidades, nos períodos colonial e monárquico, foram malogrados, o que denota uma política de controle por parte da Metrópole de qualquer iniciativa que vislumbrasse sinais de independência cultural e política da Colônia” (FÁVERO, 2006).

Somente com a instalação da monarquia portuguesa no Brasil é que surgiram algumas escolas de caráter profissionalizante e em 1808, com a chegada da família real ao Brasil, instituí-se cursos médicos no Rio de Janeiro e na Bahia, embriões das atuais universidades, UFRJ e UFBA. (VILLANOVA, 1948 apud FÁVERO, 2006). Ainda de acordo com Fávero (2006) outras tentativas de criar universidades não tiveram êxito no período imperial, sendo instituída somente, após a proclamação da república, no ano de 1920, a primeira universidade do Brasil, a Universidade do Rio de Janeiro. “Tanto essa instituição quanto as que foram posteriormente criadas, como a de Minas Gerais (1927) e a de São Paulo (1934), organizaram-se pela justaposição de escolas já existentes, reunidas sob uma reitoria recém-criada.” (BUFFA e PINTO, 2016).

Por se tratar de um marco histórico, ademais na capital brasileira à época, a instituição da URJ precisava ser um modelo para todo país. Sendo assim, participaram do processo, diversos arquitetos, contribuindo com projetos ou assessorando as etapas de construção. A definição dos locais de implantação do campus contou com a contribuição de várias comissões formadas com esse propósito sendo dois planos os de maior destaque segundo Buffa e Pinto (2016): o primeiro de Marcelo Piacentini e o segundo de Le Corbusier. Houve, então, conflitos entre as comissões para definir o local e o projeto da cidade universitária, até que em 1945, por meio de decreto, a localização foi transferida para zona norte do Rio de Janeiro, com projeto de autoria do arquiteto José Moreira Machado, integrante da equipe de Le Corbusier. A proposta do projeto refletia o espírito modernista e tinha como objetivo atender as necessidades as quais eram destinados, muito embora o plano moderno não fosse de uma cidade por não ter características de um núcleo urbano, sem previsão de espaços fundamentais.

A nomenclatura adotada pelos primeiros envolvidos no processo de projeto, localização e construção das universidades brasileiras, que recebiam fortes influências francesas – e ainda usada até hoje – é de Cidade Universitária ao se referir ao território escolhido. A partir dos anos 1960 a expressão começa a ser substituída por campus universitário, como explica Hottin, (2004):

Não se trata de uma simples mudança de denominação. Os campi americanos, além de um dispositivo espacial, constituem um modo de funcionamento de relações humanas, trata-se de uma transformação do ensino universitário, de sua

modernização, decorrente das transformações ocorridas na sociedade brasileira, uma sociedade que crescia, diversificava-se, industrializava-se, urbanizava-se(HOTTIN, 2004).

Entendendo como se deu o processo de desenvolvimento da estrutura das instituições universitárias, especialmente nos países que mais influenciaram o desenvolvimento do Brasil, é possível compreender como as universidades brasileiras surgiram e tomaram as características atuais. Pensando neste fim, o próximo item pretende apresentar como surgiu o ensino público universitário no país e suas principais características herdadas dos países colonizadores. Com isso, podemos compreender que a instituição das universidades brasileiras sofreu fortes influências francesas e norte-americanas, inclusive na sua estrutura física, disposição espacial, arquitetura e relação com os centros urbanos. No próximo tópico será apresentado o conceito de território e lugar, além das principais diferenças entre cidade universitárias e campus universitário a fim de compreender as características das universidades brasileiras.

4.2 Organizações territoriais dos Campi Universitários no Brasil

Podemos destacar o ano de 1960 como um marco temporal do modelo físico-espacial adotado no Brasil. Anterior a este ano, as universidades brasileiras seguiam o modelo tradicional localizadas na malha urbana das cidades, seguindo modelos europeus. A partir de 1960, com o golpe militar em 1964 e a reforma universitária de 1968, a universidade brasileira foi transformada, tanto em estrutura e organização como no seu território. Um dos responsáveis e mais influentes atores da reforma universitária foi Rudolf Atcon, autor do “Manual sobre o planejamento integral de *câmpus* (sic) universitário” cujo objetivo era orientar a introdução da reforma e o planejamento dos campi universitários existentes ou a serem construídos. (BUFAA e PINTO, 2016)

Para Atcon, as cidades universitárias eram dispendiosas, sem planejamento rígido, edificações monumentais de utilidade questionável e áreas superdimensionadas. Em contrapartida, o campus era apresentado por ele como um conjunto homogêneo, fechado, de fácil controle e administração, rigidamente planejado e com estrutura didática diferente das faculdades isoladas. A proposta de Atcon apresenta um planejamento racional, com regras que vão da aquisição

do terreno à urbanização, definição de gabaritos e tipologia dos prédios e zoneamento, ou seja, disposição dos diversos edifícios do campus.

Certamente, nenhum câmpus universitário brasileiro foi construído seguindo o modelo proposto por Atcon. No entanto, muitas de suas ideias foram incorporadas na construção de diversos câmpus, até porque elas faziam parte da política educacional dos governos militares para o ensino superior brasileiro (BUFAA e PINTO, 2016).

As consequências da Reforma Universitária são enumeradas por Buffa e Pinto (2016), destacando-se: as faculdades que deram lugar aos centros e seus departamentos; a compactação dos edifícios; o compartilhamento de atividades entre os departamentos e centros; o centro com caráter administrativo e os departamentos concentrando as salas de docentes, de reuniões, de chefia e a secretaria própria; as salas de aula distribuídas em centrais espalhadas pelos campi; o uso coletivo de laboratórios.

O Campus é, portanto, uma configuração que estabeleceu a identidade universitária ao reunir todas as instalações do ensino em um território específico passando a designar o território universitário. Dois contextos eram predominantes no planejamento arquitetônico e urbanístico dos Campi: o contexto urbano e o contexto antiurbano. Para ambos, as escalas físicas e acadêmicas ganharam visibilidade enquanto no contexto antiurbano havia destaque para mais uma escala: a paisagem.

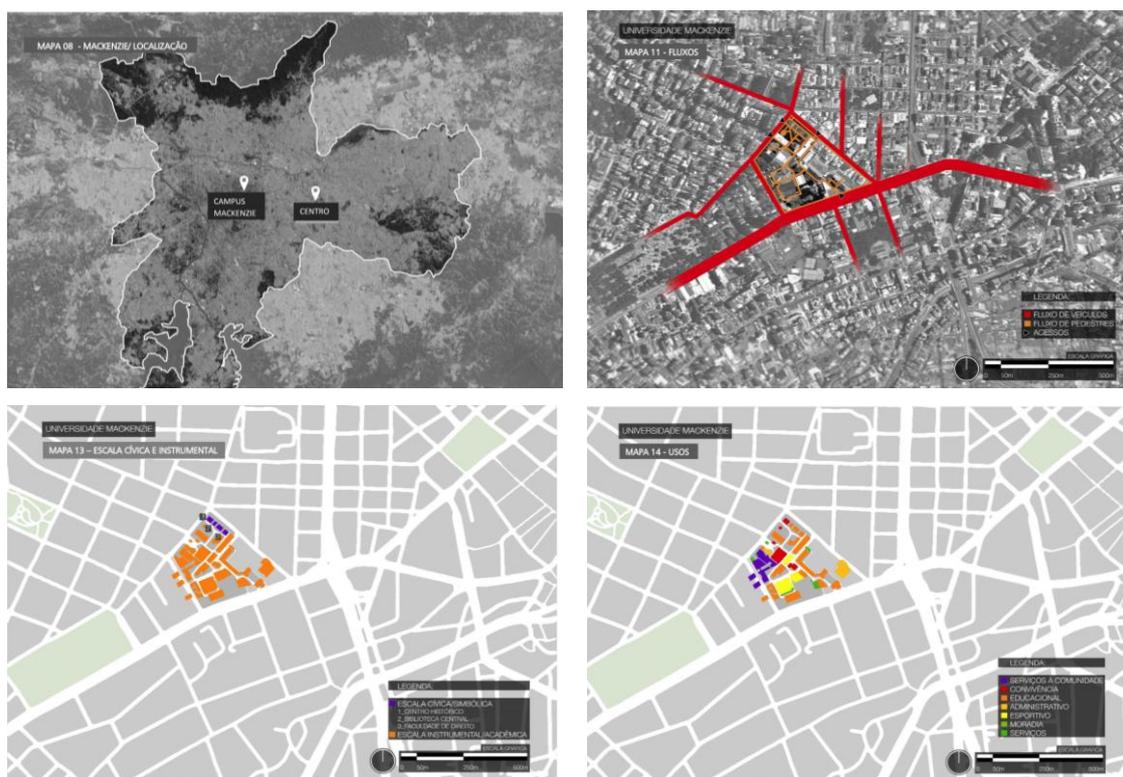
Universidades são constituídas por pessoas e camadas de tempo, voltadas à produção, reprodução e socialização do conhecimento, nos processos econômicos, políticos e culturais. Assim como qualquer outro segmento da sociedade, suas transformações se dão a partir dos conflitos entre o exercício da cidadania e o domínio social. (MAHLER, 2015)

Para Mahler (2015) o campus pode ser analisado, quanto a sua inserção na cidade, em quatro categorias: 01 – Territórios Urbanos; 02 – Sistema em trama aberta; 03 – Sistema radio-concêntrico; 04 – Megaestruturas lineares. A autora relaciona, em seus estudos, um Campus Brasileiro que apresenta características presentes em cada uma das quatro categorias. Esses serão apresentados de forma breve nos itens a seguir e ilustrados por mapas elaborados pela própria autora. Esses mapas apresentam, respectivamente: a localização do campus; a construção segundo plano diretor; os fluxos de veículos e pedestres; os períodos das construções; escala cívica e acadêmica; os usos.

Para fins objetivos desta pesquisa, foram enfatizados, através das imagens: a localização em relação a malha urbana, os fluxos, escala cívica e acadêmica e os usos.

Territórios urbanos: reservados e integrados ao mesmo tempo, permeiam a complexa estrutura das cidades. Sua identidade arquitetônica, histórica e cultural está agregada ao tecido da cidade, como pode ser visto na Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM.

Figura 29 - Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM



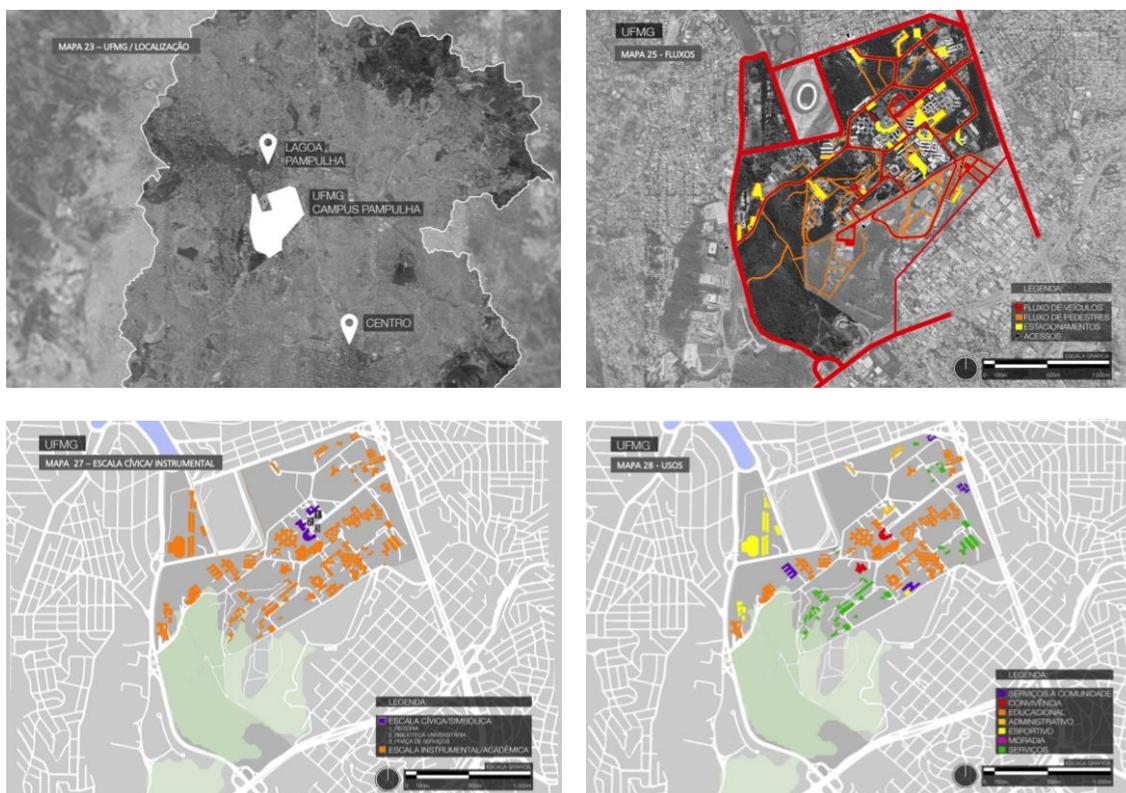
Fonte: Mahler (2015)

Analisando os mapas é possível verificar a proximidade com o centro urbano e a inserção do campus na malha urbana. Fica evidente a ausência de um fio condutor quando observado o mapa do plano diretor, característica de Territórios Urbanos. Os períodos de construção variam entre 1916, 1936 e 2012. Quanto aos usos, apresentam uma setorização característica.

Trama aberta: inspirada na vanguarda holandesa, apresenta a ideia de eixos ortogonais e conexões com dois elementos essenciais: o vertical e o horizontal, priorizando a circulação entre o sistema. A lógica de articulações ortogonais permite a liberdade dos arranjos em função da

demanda dos novos programas, com espacialidades livres, apesar de cartesianas. Essas características podem ser observadas na Universidade Federal de Minas Gerais.

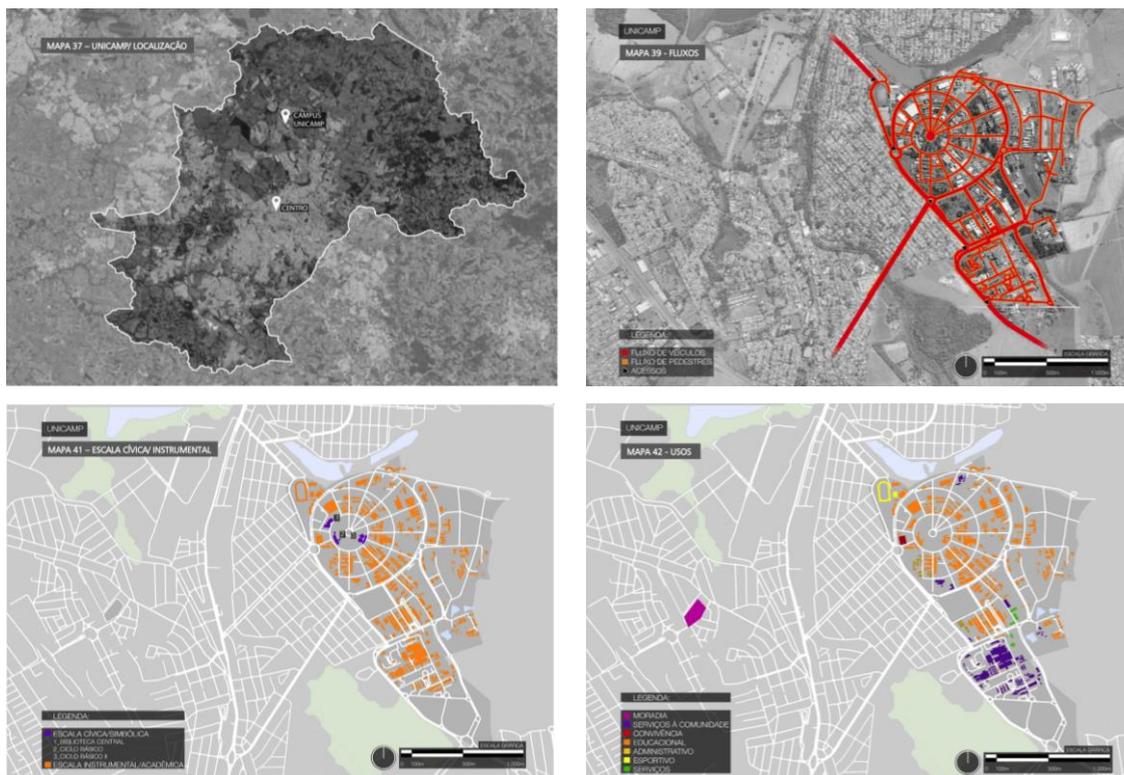
Figura 30 - Centro Universitário Pampulha – Universidade Federal de Minas Gerais



Fonte: Mahler (2015).

Apesar de uma malha mais rarefeita, a proposta se aproxima por preservar a unidade própria de cada edifício, ao invés de se fundir em um sistema. A ideia de malha, no Brasil, é resultado de um planejamento detalhado. **Rádios-concêntricos:** inspirada nos elementos orgânicos, a circunferência é a forma que mais tende ao equilíbrio entre matemática e natureza. No desenho urbano, tende a uma centralidade, um espaço com ponto focal que rege todo conjunto que o circunda. A forma radio-concêntrica mostrava-se adequada para novos assentamentos.

Figura 31 - Universidade de Campinas – UNICAMP

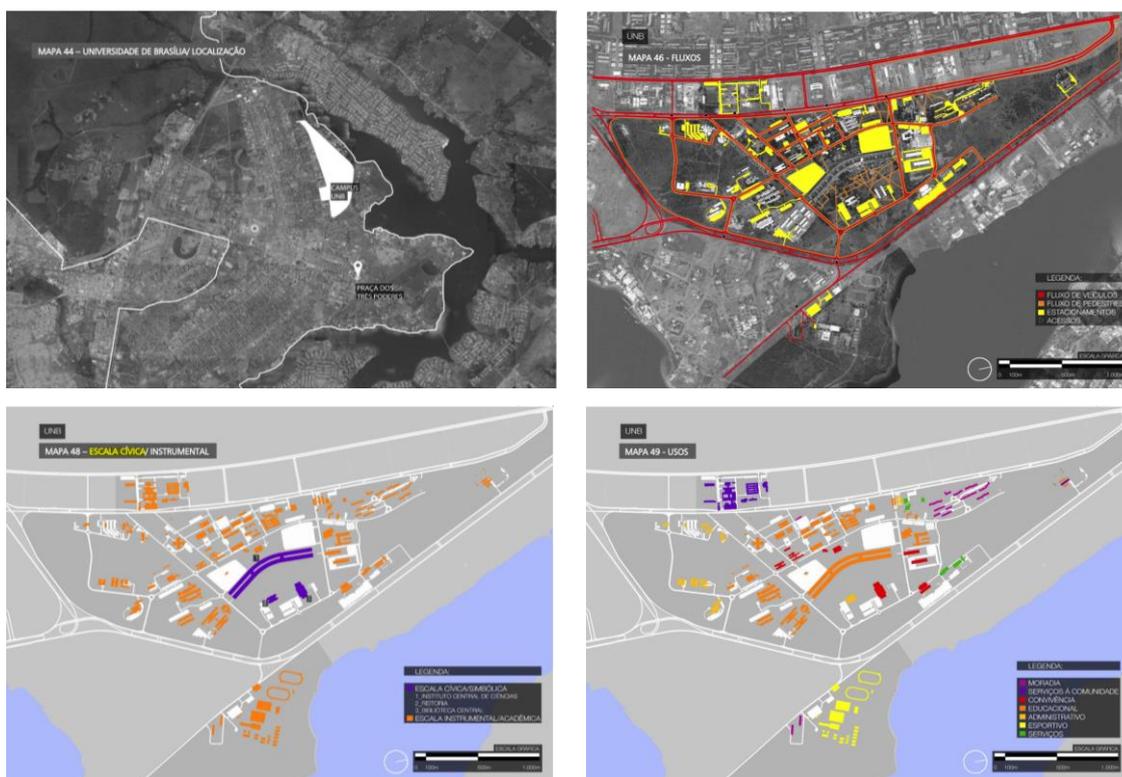


Fonte: Mahler (2015).

A implantação inicial ficou restrita à forma circular, que foi posteriormente aglutinada às áreas lindeiras. Uma porção desta extensão territorial, ficou destinada ao centro esportivo, sua localização periférica ao complexo universitário facilita sua permeabilidade com a cidade.

Megaestruturas lineares: foram projetos extensos e complexos mas que não se resumem a edificações com grandes dimensões. Para serem categorizados nesse grupo, deveriam ser construídas em unidades modulares, capazes de grandes ampliações, flexibilidade na armação estrutural, vida útil mais longa.

Figura 32 - Universidade de Brasília – UNB



Fonte: Mahler (2015).

A implantação se deu em uma área com cerca de 257 hectares, localizada na Asa Norte. Definido como um vasto parque, aberto à população, com vegetação nativa, foi concebido segundo rígida setorização das atividades acadêmicas por áreas de conhecimento, organizadas em torno dos respectivos institutos centrais, separação da circulação de pedestres e veículos e isolamento dos setores esportivo e habitacional por extensas áreas livres.

Fica evidente como o sistema educacional, especialmente o de nível superior sofreu influências da ditadura militar, tanto no aspecto físico e estrutural como no aspecto pedagógico e organizacional. As alterações impostas pelo governo militar a partir do ano de 1968, apesar de não serem adotadas em sua totalidade, foram suficientes para remodelar as estruturas universitárias. Os padrões adotados acabaram rendendo características marcantes e recorrentes que serão detalhadas com mais propriedade no item a seguir.

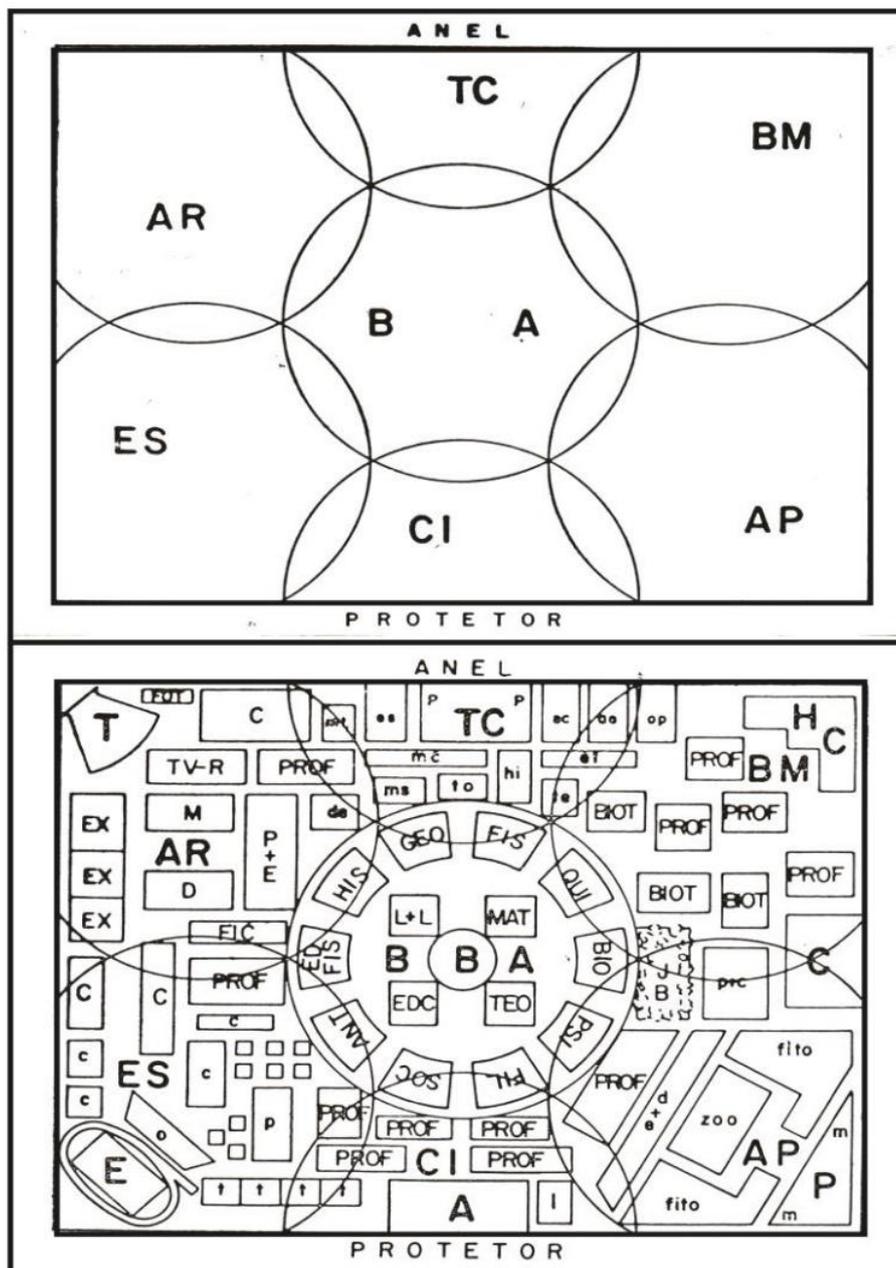
4.3 Malha Urbana, Usos e Edificações dos Campi Universitários Brasileiros.

A setorização, como já foi apresentado anteriormente, é uma das fortes recomendações escritas por Atcon no Manual sobre o planejamento integral de campus universitário para reforma universitária de 1968. Os setores ou Zonas presentes em Campi Universitários brasileiros identificados por Buffa e Pinto (2016) são basicamente quatro: o administrativo (reitoria, prefeitura, biblioteca), o setor acadêmico (faculdades, centros, institutos e seus departamentos, prédios com salas de aula de uso comum), o setor de habitação (para professores e estudantes) e o de esportes e lazer.

A aplicação desses princípios resultou, de forma predominante, no desenho dos campi concebidos pelo zoneamento das atividades acadêmico-científica (ensino e pesquisa) por área de conhecimento, do setor esportivo e habitacional (este nos raros casos em que foram implantados) afastados das demais atividades, da construção de equipamentos de uso comunitário (restaurante e biblioteca) e da reitoria, do sistema viário hierarquizado com a separação de veículos (por meio de circulação periférica e de penetração nos setores funcionais) e pedestres, bolsões de estacionamento periféricos, implantação dos edifícios (agora em centros) de forma isolada em meio a extensas áreas livres, e que passou a ser uma espécie de “receita” adotada no planejamento do campus (CAMPÊLO, 2012).

De acordo com Inhan (2015), o modelo apresentado por Atcon parcelava a estrutura acadêmica em sete “grandes setores, como pode ser visto na Figura 33 que apresenta o modelo esquemático da “zonificação”.

Figura 33 - Modelo de zoneamento proposto por Rudolph Atcon



Fonte: Atcon (1970 apud Inhan, 2015)

Vários autores (CAMPÊLO, 2012; INHAN, 2015; BUFFA e PINTO) descrevem como Atcon esquematizou em seu manual a zonificação ideal e mais eficiente do campus. Um retângulo que representa a área do Campus Atcon desenha as diretrizes com detalhes. A barreira para delimitar os limites do Campus seria por meio de uma espessa cerca viva com intenção de afastar visitantes indesejáveis e criar uma barreira acústica. Nas extremidades do retângulo, a proposta de implantar quatro setores: biomédico, esportivo, agropecuário e artístico, objetivando especialmente a integração com a cidade a

partir desses setores. A fim de evitar o trânsito de visitantes nas áreas internas, cada setor teria sua entrada única.

O setor básico, composto basicamente de salas de aula, ocuparia a parte central da área do campus, enquanto os setores tecnológico e cibernético estariam localizados na parte superior e inferior, conectando, respectivamente os setores artístico e biomédico e esportivo e agropecuário. O setor administrativo, na região central de uma das faces maiores do retângulo, quase fazendo parte do setor cibernético. A Casa Universitária entre o setor biomédico e o agropecuário e na face menor do retângulo, um centro de convivência para professores e estudantes.

Mesmo com as diretrizes esquematizadas com tantos detalhes, e o programa do projeto já definido por comissões encarregadas, os urbanistas e arquitetos tinham total liberdade de projetar valendo-se do programa apresentado. Isso justifica as diferentes propostas de Campi Universitários no Brasil, mas que trazem sempre um “aproveitamento criativo e harmonioso”.

Baseando-se nos estudos dos diversos autores apresentados nesse capítulo, é possível identificar elementos físico-espaciais presentes nos territórios universitários brasileiros. Com Mahler (2015), foram constatadas quatro categorias de inserção do campus na cidade – territórios urbanos, sistema em trama aberta, sistema radio-concêntrico e megaestruturas lineares – estando em todas elas presentes elementos como as edificações arquitetônicas, passeios públicos para pedestres (fluxos de pedestres) e ruas destinadas ao tráfego de veículos (fluxo de veículos). Sobre as edificações, a autora classifica em sete grupos, de acordo com o uso de cada uma delas, podendo ser serviços à comunidade, áreas educacionais, administrativas, esportivas, residenciais e serviços. As edificações da escala cívica identificadas por Mahler, cuja arquitetura caracteristicamente imponente sugere uma ordem hierárquica superior em comparação às de escala instrumental, em todos os mapas apresentados sugerem a presença constante de edificações como Biblioteca Central e Reitoria cuja frequência indica sua importância dentro do território universitário.

Os estudos de Campêlo (2012), que apontam os princípios da cidade moderna como regentes da construção dos Campi brasileiros, destacam a formação da malha urbana a partir de três fatores: a setorização baseada nas

funções dos edifícios, a estrutura viária para o automóvel e, separadamente, a estrutura viária para o pedestre. A autora identifica, como consequência do zoneamento por atividades, a predominância de áreas isoladas como a acadêmico-científica, esportiva, habitacional, equipamentos de uso comunitário (restaurante e biblioteca) e a reitoria. Essa característica também é relatada por Buffa e Pinto (2016) que trazem quatro setores predominantes nos campi: o de esportes e lazer, o setor de habitação o setor acadêmico e o setor administrativo, destacando para o último, as edificações da reitoria, biblioteca e prefeitura.

Essas constatações confirmam as estratégias descritas por Atcon (1970 apud Inhan, 2015) no manual de planejamento de campus brasileiro, onde sete setores - biomédico, esportivo, agropecuário, artístico, setor básico (salas de aula), tecnológico e cibernético – recebem destaque como espaços fundamentais na estruturação dos espaços físicos universitários. Rudolph destaca ainda em seu modelo esquemático de zoneamento, edificações como o administrativo, a casa universitária e o centro de convivência.

Almeida (2019) através de técnicas de imersão em loco como o *walkthrough* e a consulta aos usuários do Campus com questionários, identificou em seu estudo os elementos que deveriam constar em um mapa tátil para aquele estudo de caso. O autor destaca, portanto, os abrigos de ônibus presentes no entorno da instituição, os acessos, o sistema de circulação interno ao campus (pedestre e automóveis), a área de preservação ambiental e o estacionamento, observados aqui como elementos estruturantes da malha do campus. Almeida ainda cita a importância dos centros de ensino, o complexo esportivo, a residência e a prefeitura, indicando os setores quanto ao uso e, por fim, o autor destaca cinco edificações que, segundo as pesquisas realizadas “terem sido reconhecidos como pontos de referência para o deslocamento”, são elas: Reitoria, Biblioteca Central, Hospital Universitário, Restaurante Universitário, Centro de Vivência e Central de Aulas.

Com todo esse aporte, é possível construir uma tabela síntese destacando as características da malha urbana em campi universitários brasileiros, as características de uso dos setores/edificações desses campi e as edificações que recebem mais destaque, segundo cada autor, dentro do espaço físico universitário. Essa comparação entre o olhar dos autores citados pode ser analisada no Quadro 05.

Quadro 5 – Principais características físico-espaciais em campi universitários

AUTOR	Características da Malha Urbana	Características do Uso	Edificações em destaque
Atcon (1970 apud INHAN, 2015)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biomédico; ▪ Esportivo; ▪ Agropecuário; ▪ Artístico; ▪ Setor Básico (salas de aula); ▪ Tecnológico; ▪ Cibernético. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrativo; ▪ Casa Universitária ▪ Centro de Convivência
Campêlo (2012)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Setorização das edificações; ▪ Vias para automóvel; ▪ Vias para pedestres. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acadêmico-científica; ▪ Esportiva; ▪ Habitacional; ▪ Equipamentos de uso comunitário; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restaurante; ▪ Biblioteca; ▪ Reitoria.
Mahler (2015)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edificações Arquitetônicas; ▪ Fluxos de pedestres; ▪ Fluxos de veículos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Serviço à comunidade; ▪ Educacionais; ▪ Administrativas; ▪ Esportivas; ▪ Residenciais; ▪ Serviços. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reitoria; ▪ Biblioteca Central.
Buffa e Pinto (2016)	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esporte e lazer; ▪ Habitação; ▪ Acadêmico; ▪ Administrativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reitoria; ▪ Biblioteca; ▪ Prefeitura.
Almeida (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paradas de ônibus; ▪ Acessos; ▪ Sistema de circulação interno (pedestre e automóveis); ▪ Área de preservação; ▪ Estacionamento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centros de Ensino; ▪ Complexo Esportivo; ▪ Residência; ▪ Prefeitura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reitoria; ▪ Biblioteca Central; ▪ Hospital Universitário; ▪ Restaurante Universitário; ▪ Centro de Vivência; ▪ Central de Aulas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela reforça que existem características físico-espaciais comuns nos Campi Universitários brasileiros, o que demonstra a possibilidade de adotar elementos representativos das principais edificações e padronizá-los. Fica evidente, também, a possibilidade de representar os setores universitários, conforme o uso, desde que estes estejam organizados conforme o uso. Das edificações, como sugestão de priorização no estudo de desenvolvimento de

elemento representativo padronizado, a reitoria e biblioteca central são as edificações que aparecem com mais frequência nos estudos dos autores.

O próximo capítulo contribuirá com informações importantes obtidas a partir da análise de exemplares de mapa táteis bem como pela entrevista com profissionais que trabalham com esse tipo de dispositivo. É fundamental conhecer como se dá o processo de produção e os produtos finais para ter embasamento no momento de sugerir a criação de novos elementos.

5 ESTUDO ANALÍTICO DE EXEMPLARES SELECIONADOS E ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Inicia-se com este capítulo a Fase 02 da metodologia desta pesquisa, onde são apresentadas as três etapas, como a entrevistas semiestruturadas, onde o pesquisador consultou profissionais que atuam diretamente com a produção e confecção de mapas táteis a nível nacional; a estruturação das diretrizes a partir da compilação dos estudos realizados por autores identificados na revisão de literatura; o estudo analítico com exemplares selecionados, apresentando mapas táteis reais e suas características a partir das quais o pesquisador aplica uma ferramenta de análise qualitativa;

5.1 Entrevistas semiestruturadas

Antes de analisar os mapas táteis para orientação em meio urbano, a fim de compreender suas principais características, percebeu-se a necessidade de consultar profissionais especialistas na produção e confecção de mapas táteis para assimilar os métodos e parâmetros utilizados na produção de elementos táteis. Essa etapa consultiva se dá através de entrevistas semiestruturadas, consultando diretamente o indivíduo e obtendo informações seguindo um roteiro baseado em perguntas pré-estabelecidas.

Os critérios para a escolha dos profissionais participantes da entrevista foram estabelecidos previamente, priorizando os profissionais especializados na produção de mapas táteis e/ou profissionais representantes de empresas que produzem mapas táteis, técnicos ou especialistas na produção e revisão de materiais táteis disponíveis no período de setembro a outubro/2021.

Antes do primeiro contato, foi necessário realizar uma busca na internet para selecionar as principais empresas que se apresentam como especializadas em mapas táteis. Uma triagem simples foi feita pelo pesquisador a fim de selecionar as empresas que apresentavam mais trabalhos, com mais qualidade e transparência em seus portais. Foram selecionadas 08 empresas nacionais para as quais foram enviados e-mails contendo a identificação do pesquisador, a motivação do contato e a solicitação para participar como colaborador da pesquisa. No período pré-estabelecido, 04 empresas retornaram com desejo de colaborar e 04 não retornaram o e-mail. Das que estavam dispostas a participar,

três confirmaram dia e horário para a entrevista e se fizeram presentes e um não respondeu o e-mail para confirmar a entrevista.

Sendo assim, foram realizadas um total de 03 entrevistas com profissionais representantes de empresas especializadas na confecção de mapas táteis no Brasil. Para manter a identidade da empresa bem como de seu funcionário, adotou-se a seguinte nomenclatura para identificar o entrevistado mantendo o sigilo necessário: P01E01, onde “P” indica o profissional entrevistado e “E” a empresa que este representa. A numeração associada a “P” indica o número do(s) profissional(ais) que participou(aram) da entrevista enquanto a numeração após a letra “E” indica a sequência empresa por ordem cronológica da entrevista prestada.

Em paralelo ao contato e agendamento com as empresas e seus responsáveis, foram elaboradas e esquematizadas as perguntas a serem utilizadas como norteadoras da entrevista semiestruturada. Para fins de organização de roteiro, as perguntas foram categorizadas em quatro blocos, sendo: 1ª Caracterização da Empresa; 2ª Conhecendo o Representante; 3ª O uso de mapas na promoção da acessibilidade em universidades; 4ª Concepção e Produção de Mapas Táteis.

- (1) Caracterização da Empresa – Com intuito de obter mais informações sobre a atuação da empresa no mercado de acessibilidade, saber o histórico de ações e atividades realizadas, o perfil dos clientes e suas principais necessidades, o perfil dos profissionais que compõem o corpo técnico da empresa.
- (2) Conhecendo o Representante – Apesar de coletados nome, nascimento, local de trabalho, foram preservados os dados pessoais, restringindo-se apenas para consulta do pesquisador para fins científicos, como fora acordado entre as partes. Outras informações como formação profissional, capacitação específica e tempo de atuação foram utilizados para traçar o perfil do profissional que atua nessa área.
- (3) O uso de mapas na promoção da acessibilidade em universidades – Entender a visão do entrevistado quanto a utilização de mapas táteis para o auxílio no deslocamento de pessoas em ambientes urbanos, compreender o perfil do cliente que busca os serviços da empresa

representada pelo entrevistado e entender como está a demanda desse tipo de solução para ambientes universitários.

- (4) Concepção e Produção de Mapas Táteis – compreender, sob olhar especializado, como se dá a produção de mapas táteis, a criação de elementos, as normas exigidas, a definição e sintetização das informações mais relevantes e por fim, saber a opinião do entrevistado acerca da elaboração de elementos que sejam utilizados como padrões para mapas táteis de campi universitários.

O processo de abordagem foi semelhante em todos os casos, o pesquisador entrou em contato com o entrevistado por e-mail, ligações ou mensagens de texto e apresentou a proposta de pesquisa, explicando a importância da participação de profissionais especialistas para responder algumas perguntas e colaborar ainda mais com o trabalho. Sendo uma resposta positiva, marcavam-se o dia e horário para um encontro virtual através da plataforma “*Google Meet*”

No ato da entrevista, antes de iniciar as perguntas, o entrevistador se apresentava, questionava se tinha alguma dúvida por parte do entrevistado que já havia enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE lido e assinado por todos. A leitura do TCLE pode ser feita na íntegra no APÊNDICE A. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e vídeo com o auxílio de uma ferramenta da própria plataforma de videochamada. Para ter acesso a esta ferramenta, o autor precisou criar um e-mail institucional vinculado à UFPB. Todos concordaram com as condições e ficou claro que o intuito é de exclusivamente facilitar a posterior transcrição. As perguntas semiestruturadas de cada entrevista podem ser vistas no APÊNDICE C.

Empresa 01 – E01

A primeira entrevista aconteceu no dia 13 de outubro de 2021 de forma remota através da sala virtual criada pela ferramenta Google Meet, a reunião teve início às 18h com duração de 1h 21min 05s. A entrevistada apresentou o termo de consentimento livre esclarecido TCLE enquanto o entrevistador/pesquisador relembra os termos assumidos por ambas as partes, não restando dúvidas, iniciou-se a entrevista semiestruturada. A

entrevistada P01E01, é graduada em Desenho Industrial pela FAAP desde 1978, aproximadamente, e desde seu período de graduação já tinha interesse pela temática da acessibilidade, apesar de não haver disciplina específica no curso nem mesmo trabalhos de sensibilização dos alunos. Dessa forma, a busca pelo aprofundamento na temática se deu de forma intuitiva e com muitas dificuldades por não haver material de pesquisa e orientação disponível, no início dos anos 2000, já com escritório e atuando na área do Design, P01E01 reascendeu o desejo de dedicar seus conhecimentos às pessoas com deficiência. A principal motivação foi “*uma questão puramente profissional*” ao perceber a escassez de material voltado a esse público, visualizou uma grande oportunidade de estudos e trabalhos. Como estratégia para entender as necessidades do público alvo, decidiu investigar trabalhos publicados, visitar instituições que realizavam trabalhos com esse público e teve a oportunidade de conhecer e conversar com pessoas com deficiência “que me ajudaram e chamaram bastante atenção pra isso (tema)”. Em contraponto à experiência positiva na relação com pessoas com deficiência, a entrevistada relata a dificuldade à época de ter acesso às instituições por não ser uma PCD, nem ter ninguém próximo com deficiência era muitas vezes questionada “o que você está fazendo aqui?” essa resistência, relata, pode ter atrapalhado muitos avanços no entendimento de como encontrar soluções para o dia a dia das pessoas com deficiência. A partir desse embasamento e com a experiência de trabalho na área do design gráfico, P01E01 relata que começou a pesquisar materiais e processos envolvidos na leitura e escrita no sistema Braille.

Quanto à empresa que representa e é proprietária, a entrevistada relata que existe desde os anos 1987. Quando questionada se, por ser proprietária da empresa, ela já atuava com olhar voltado para as pessoas com deficiência, a entrevistada explica que já havia um olhar “bastante específico para a deficiência visual” e justamente por ter sensibilidade com esse público e a experiência em design gráfico, a entrevistada acreditava que esse seria seu público alvo, a clientela mais frequente. Porém, foi surpreendida com experiências na prática e relata:

“não há como compartimentar ou dividir, quando eu iniciei os primeiros testes do livro que nós lançamos, pra minha surpresa e, humildemente pedir desculpas, porque soberbamente eu achei que era apenas deficiência visual, mas eu descobri que um canal de comunicação muito forte é o tato com as pessoas com autismo.”

Com esse relato, a entrevistada percebe que a comunicação através do tato não se limita a pessoas com deficiência visual ou baixa visão, mas que podem ser exploradas por várias pessoas e suas diversas condições desde que sejam oferecidas as condições de uso. Em estudos sobre a fase infanto-juvenil, P01E01 percebeu que o desenvolvimento e a formação de crianças com e sem deficiência segue os mesmos caminhos e diz:

“eu percebi que a maior e a mais importante questão no desenvolvimento infantil da criança com deficiência era a falta de oportunidade de troca, da convivência, e integração e não exatamente a falta do material em si. É claro que isso é importante também, mas quando eu tive uma criança que olhou para as minhas pranchas impressas com os relevos e etc. e começou a experimentar, o menininho que era cego, que é, ele virou pra mim e fez assim – então tia isso quer dizer que eu não vou precisar, mas ficar no canto da biblioteca sozinho? – quando ele me disse isso, tudo mudou, absolutamente tudo mudou. Tudo que eu pensava, tudo que eu estava fazendo, tudo que eu tinha visto e estudado até então. Naquele momento eu percebi a importância que era estar junto.”

A entrevistada conclui o relato reafirmando a importância de, muito além de inserir a pessoa com deficiência no convívio social, é necessário oferecer instrumentos que possam ser utilizados por todos, de maneira igualitária ou tão igualitária quanto possível. Quanto às estratégias para elaborar/produzir elementos que sejam percebidos e utilizados por diversas pessoas, a entrevistada explica que em sua formação como design industrial já havia o contato com os parâmetros do Desenho para Todos (Victor Papanek) que apresenta o conceito de conceber o produto pensando no público mais abrangente – não necessariamente ao público com deficiência – mas os que influenciaram desde sempre por soluções mais amplas.

Quanto a relação com a produção de mapas táteis, P01E01 relata que a primeira experiência se deu com a produção de um material para uma universidade pública (omitida aqui para preservar a identidade da entrevistada). Ao receber o contato da instituição, a entrevistada relata que a proposta seria de produzir um folheto de divulgação com um mapa enxuto que pudesse ser carregado no bolso, um desafio pessoal já que nunca havia produzido algo nesse sentido. O trabalho foi desenvolvido em conjunto com a equipe da instituição com

intuito de tornar os caminhos inteligíveis a partir da entrada do indivíduo no campus. As definições de símbolos foram apresentadas pela equipe da universidade, ficando com P01E01 o desenho de textura e testes destas para identificar e diferenciar as informações, com informações consistentes, mas com o menor número de textura: “naquele momento o foco era diferenciar tátilmente os caminhos a serem percorridos”.

A entrevistada cita ainda outro trabalho desenvolvido em parceria com um importante centro de pesquisa (omitida aqui para preservar a identidade da entrevistada). Foram elaborados painéis visuais e táteis que apresentam as principais informações sobre uma pesquisa realizada pelo instituto. Neste trabalho houve a oportunidade de conceber um elemento inédito que seria a imagem com volumes e texturas. Quanto ao desafio de criar elementos como este, P01E01 relata que exploraram as cores reais dos animais ao mesmo tempo que atenderam a demanda de transformar informações científicas atraentes e didáticas para crianças e jovens em idade escolar. A diagramação do texto também foi uma preocupação para evitar o excesso de informações. A entrevistada confirma que essa estratégia também deve ser introduzida ao se produzir os mapas táteis “é isso que eu acho que o mapa tátil deve guardar como característica principal, ele não deve ser, nenhum material deve ser na verdade apenas informativo, ele deve ser deslumbrante, deixar seu público interessado para não perder o seu objetivo se ele não for interessante, maçante e chato e feito. Não é porque a gente está fazendo material pra cego que ele deve ser chato, monótono e desinteressante”.

Quando questionada sobre a possibilidade de substituir os textos por imagens, a entrevistada confirma que é uma solução interessante do ponto de vista de reduzir as informações escritas especialmente em materiais como mapas ou similares uma vez que, segundo ela, os itens de informações devem trabalhar juntos, um trabalho colaborativo, as figuras, as texturas, os desenhos, relevos, cores, os textos, o braille devem estar em harmonia para se alcançar. Quando questionada sobre as atuais normas para elaboração de mapas táteis e o engessamento criativo, P01E01 responde que os designs, os estudiosos, os criadores não devem estar presos às normas para definir novas propostas, mas que devem ir além delas. “Se você quiser fazer algo efetivo, você deve ir com os testes à exaustão. O que são os testes? É colocar em prática, colocar a sua

intuição para trabalhar mais do que tudo” para a entrevistada, a academia deve ser o momento, o estágio onde deve-se libertar das normas para que elas não norteiem o trabalho e assim limitando o resultado antes de começar. Para fazer algo inovador é preciso conhecer e consultar as normas em algum momento, mas não devem limitar o pesquisador nem mesmo seu trabalho.

Sobre a transmissão das informações para pessoas com deficiência visual, P01E01 recorda uma pesquisa que comparava o desenho de uma criança com o desenho de um adulto com deficiência visual e como os elementos são semelhantes. Isso indica que a percepção imagética dessas pessoas é mais simples do que as das que enxergam indicando que não se faz necessário criar elementos com excesso de informação pois isso gerará um cansaço mental desnecessário. É importante compreender como o indivíduo processa as informações para poder sugerir soluções de representação.

Para finalizar, a entrevistada foi questionada, enquanto design, sobre a importância da padronização de elementos táteis em mapas de orientação espacial de campi universitários. Para ela, a padronização é muito importante e necessária para prover espaços acessíveis e transmissão de informações de maneira segura e igualitária. A importância da padronização está especialmente na possibilidade de a informação poder ser compreendida por todos, e deve buscar representações inteligíveis a partir de todas as culturas. Essa informação deve atender pessoas com níveis diferentes de percepção, de entendimento e linguagens.

Empresa 02 – E02

A segunda entrevista aconteceu no dia 18 de outubro de 2021 de forma remota através da sala virtual criada pela ferramenta Google Meet, tendo início às 16h com duração de 1h 26min 58s. Esta entrevista contou com a participação de duas entrevistadas que prontamente apresentaram os respectivos termos de consentimento livre esclarecido TCLEs. O entrevistador/pesquisador relembrou os termos assumidos por ambas as partes, não restando dúvidas, iniciou-se a entrevista semiestruturada. As entrevistadas P01E02 e P02E02, são graduadas em Arquitetura e Urbanismo desde 2017. Ingressaram na empresa por volta de 2015 e continuaram como arquitetas após a formação. Para ambas a acessibilidade foi uma temática descoberta com mais detalhes em função das

atividades que a empresa realiza, ou seja, não tiveram o suporte durante a graduação nem mesmo realizaram cursos específicos para assumir o cargo. “A gente acabou aprendendo na prática. Em 2018 tivemos um curso de acessibilidade aplicada para desenvolver a sinalização voltada para pessoas com deficiência por ser um nicho de mercado que se apresentou desde 2017 quando a empresa começou a direcionar um foco para atender esse nicho.” P01E02 e P02E02 concordam que a dificuldade já começa na falta de conteúdo mais aprofundado pelas universidades, fato que reflete no perfil dos clientes que elas atendem. Segundo relato, das várias construtoras, apenas quatro escritórios de arquitetura buscam o serviço da empresa já com projetos de acessibilidade elaborados e em conformidades.

As entrevistadas trabalham no setor de projeto e atuam com a análise de projetos de construtoras e outros profissionais para quantificar e indicar os itens de sinalização – incluindo acessíveis – necessárias para o empreendimento. Quanto à experiência com clientes, as arquitetas relatam que por trabalharem diretamente com a construção civil, tiveram a oportunidade de conhecer clientes que querem todo empreendimento acessível, mas também há os que solicitam o básico para cumprir normas. Outra equipe de design é a responsável pela elaboração dos elementos táteis, mas o processo ocorre através da colaboração entre os setores. A empresa tem aproximadamente 15 anos de fundação e é essencialmente uma empresa de sinalização desde sua concepção. O primeiro grande foco foi atender a sinalização de emergência exigida pelo corpo de bombeiros e placas de comunicação visual para construção civil como totens, identificação de apartamentos e, possuindo maquinário próprio, começou a desenvolver projetos e elementos que atendessem essa demanda.

Após 10 anos, iniciou alguns trabalhos de identificação em braile o que ampliou o nicho de mercado. Com a percepção da necessidade de atender uma demanda vinda dos clientes projetistas, a empresa passou a quantificar e desenvolver itens de acessibilidade. Uma das maiores dificuldades de se implementar os itens de sinalização acessível, segundo as entrevistadas, é a cultura de que acessibilidade é um item complementar e desnecessário provocando expressões como “não precisa, é exagero” e a parte financeira de que quando o empreendedor busca economizar na obra, faz cortes no projeto de acessibilidade e de sinalização.

Quanto a dificuldade de sintetizar as informações de orientação no ambiente, as arquitetas relatam que alguns empreendimentos não pensam em acessibilidade durante a concepção e o projeto acessível acaba tendo que se adequar ao projeto arquitetônico já existente, trazendo dificuldades de soluções e até riscos para o usuário. Em um relato de caso, P01E02 diz que recebeu vários projetos onde o mapa tátil do empreendimento estava localizado fora dos limites do lote, antes mesmo da entrada de guarita “muitos paisagistas estão colocando os mapas táteis no início da rampa de acesso. O que a gente vai desenhar nesse mapa? Nem a gente sabe as vezes, entendeu?” e P02E02 complementa “Até ela (a pessoa usuária) chegar dentro do condomínio ela já esqueceu das informações, são muitas coisas para memorizar, o percurso que vai fazer e quanto maior o empreendimento, fica mais difícil”. Uma dificuldade encontrada é a dimensão exigida pela norma para o tamanho dos mapas que para elas acaba limitando o desenho e as informações a serem representadas. Por vezes apenas elementos como elevadores e escadas são possíveis de serem representados, outras vezes a escala do percurso precisa ser reduzida, do trajeto, mas as fontes não podem ser reduzidas por conta das exigências normativas. Ou seja, por vezes algumas informações são suprimidas para poder atender às normas. Outras questões de execução também foram apresentadas como a dificuldade de se trabalhar com elementos com dimensões muito reduzidas por não apresentarem uma aderência e conseqüentemente sem durabilidade. P01E02 diz que a ausência de uma normativa específica para mapas táteis e as diversas normas de sinalização adotadas para confeccionar esses elementos tornam o trabalho com mapas táteis o mais complicado de se resolver, apesar de, atualmente a demanda ter crescido consideravelmente e em quase todos os projetos elas trabalham com mapas táteis, inclusive espaços residenciais.

Quanto às instituições educacionais como escolas e universidades, as entrevistadas relatam que há demanda e que alguns projetos já foram realizados. Embora que, como diferencial, projetos em escalas maiores como escolas já apresentem o projeto de acessibilidade cuja maioria já define o local do mapa, as informações que serão apresentadas e os percursos pré-definidos. Sobre a padronização dos elementos táteis e até sobre a maneira de como transmitir as informações encontram um impasse segundo as entrevistadas: a discordância

na interpretação de normativa entre os principais arquitetos que dominam o conhecimento de projetos acessíveis. Enquanto um adota elementos mais simples e formas básicas para composição dos mapas táteis, outro adota elementos visuais, cores e simbologia para identificar as informações. Um representa apenas a rota acessível, enquanto o outro representa os limites de paredes e similares. Na opinião das arquitetas, embora um mapa com várias informações consiga transmitir a mensagem ao usuário de forma mais completa, o excesso pode exigir muito tempo para interpretação. A execução desses elementos se torna muito complicada por se tratar de um trabalho quase que artesanal e quando o ambiente é complexo como escolar, hospitais, *shoppings centers* o trabalho é ainda mais difícil pelo excesso de informações que esses ambientes exigem.

Sobre a adoção de símbolos padronizados, as entrevistadas lembram que a maioria dos projetos já chegam com a simbologia adotada pelo arquiteto/escritório/construtora, mas que o mais comum de utilizar é a letra x em caixa alta para representar onde o indivíduo está. Por conta da demanda de projetos fica inviável dedicar tempo para estudo, produção e testes de novos elementos e os números e letras acabam sendo adotados como simbologias associados à legenda. O mapa tátil é composto por vários materiais distintos onde a base de sustentação é uma chapa metálica, sobreposto por uma placa ACM escovado ou de acrílico fosco, dependendo da escolha do cliente. Os símbolos são feitos com APS de 2 a 3 milímetros recortado a laser. Questionadas se a quantidade de informações no mapa influenciava o valor final, as arquitetas responderam que sim, quanto mais informações, legendas e textos mais onerosos fica o produto. Quanto a substituição dos textos por símbolos, as entrevistadas não visualizam tantas vantagens especialmente se a simbologia não for tão conhecida.

Sobre a criação de símbolos padrões para orientação em campi universitários P01E02 e P02E02 concordam que é uma boa estratégia, mas reforçam que é preciso consultar a linha de produção para saber se o símbolo proposto é exequível e se o trabalho compensa o resultado. É preciso definir bem o material da base, o material do símbolo, a forma como unir os elementos, as dimensões, a forma de corte e acabamento.

Empresa 03 - E03

A terceira entrevista também ocorreu em 18 de outubro de 2021 de forma remota através da sala virtual criada pela ferramenta Google Meet com início às 18:30 e duração de 53min 26s. Esta entrevista contou com a participação de um representante da empresa que disponibilizou o Termo de consentimento livre esclarecido TCE assinado. O entrevistador/pesquisador relembrou os termos assumidos por ambas as partes, não restando dúvidas, iniciou-se a entrevista semiestruturada. O entrevistado P01E03 é formado em Design desde 2018, mas trabalha na área de acessibilidade desde 2007, iniciou aos 17 anos quando a mãe decidiu comprar um maquinário para gravar placas de aço escovado para automatizar um trabalho que a mesma realizava de forma manual, que demandava muito tempo. Ao adquirir a máquina, foram informados que a mesma tinha uma função de braile. Mesmo sem o conhecimento na área de acessibilidade, mas com equipamento que produzia materiais em braile, firmaram parceria com uma instituição bancária para adequação de acessibilidade nas diversas agências e através de licitações foram conquistando espaços até ultrapassar os três mil e quinhentos mapas táteis produzidos só para este cliente. Constituiu-se em uma empresa com larga experiência.

P01E03 relata que os mapas desta instituição já apresentam uma padronização na sua dimensão, a simplicidade nos elementos e os itens mais comumente presentes. Outros Bancos também procuravam a empresa para confeccionar os mapas táteis, mas sempre repetiam as informações e a simplicidade dos elementos, diferenciando basicamente pelas cores, adotadas não pelo contraste, mas pela identificação cromática com a marca da instituição. Mesmo com a legislação, a fiscalização nunca foi tão intensa, relata, e a sinalização tátil ficava em segundo plano. Saindo das instituições bancárias, a empresa projetou e confeccionou por volta do ano 2007 o mapa tátil de um empreendimento localizado em Brasília-DF onde, ao total, quatro mapas foram desenvolvidos. Em 2016 foi responsável pela confecção dos mapas táteis de um evento mundial ocorrido no Brasil (omitido aqui para preservar a identidade da entrevistado) em parceria com a arquiteta responsável pela elaboração do projeto de acessibilidade do evento.

Quanto ao conhecimento sobre acessibilidade, as legislações e normas que regem a elaboração de projetos acessíveis, especialmente mapas táteis,

P01E03 explicou que não teve aporte nesse sentido e tudo que aprendeu foi “na raça”, ou seja, a partir de conhecimentos vivenciados no dia a dia, estudos e dedicação pessoal para atender as demandas da empresa.

Quanto a demanda dos clientes ela existe e é intensa, porém, a empresa está focada na produção de alarmes de emergência para banheiros acessíveis – detentora da patente – pois, segundo o entrevistado relatou, o mercado já está bem competitivo para a confecção de elementos táteis, muitas empresas não seguem os padrões de qualidades e isso enfraquece a concorrência justa quando os clientes não querem pagar pela qualidade e optam por materiais que dificilmente serão avaliados por especialistas.

Outras experiências na elaboração de mapas táteis para ambientes mais complexos vivenciada por P01E03 foi a parceria com aeroportos e universidades. Sobre a padronização de elementos para orientação nesses espaços ele afirma que nunca existiu, o processo era realizado a partir da análise do projeto em planta baixa do empreendimento enviado pelo arquiteto e a partir deste, a proposição das rotas, elementos a serem identificados, símbolos utilizados. Uma das dificuldades geradas era a impossibilidade de atender todas as informações exigidas pelo projetista em uma dimensão de mapa reduzida e limitada pela norma de acessibilidade. P01E03 lamenta essa dificuldade em que “os arquitetos acabam não levando em consideração de que é preciso representar o relevo, o piso tátil, os textos e as legendas”. Uma observação feita pelo entrevistado é que o texto presente no mapa é o principal problema para a produção de elementos como esse. Geralmente, conta, nunca cabem todas as informações textuais, tendo o profissional ter que aumentar o tamanho do mapa ou dividi-lo em vários para assim atender as dimensões mínimas. Uma estratégia recomendada por P01E03 é a utilização de legendas, substituindo parte dos textos.

Em alguns projetos, o entrevistado chegou a desenvolver pictogramas que, mesmo estando fora das dimensões determinadas em norma, foram adotados em mapas depois de um consenso com o arquiteto responsável. “Um pictograma pela ABNT tem que ter 8cm, o que é muito grande pra você colocar num mapa. O mapa geralmente não pode passar de 60cm”. Em um caso de Campus Universitário, foram propostos desenhos que simbolizavam o homem e a mulher para identificar os banheiros; a escada era representada por elementos

que simbolizavam os degraus e a localização era indicada pela letra x em caixa alta.

No desenvolvimento dos mapas táteis para o evento mundial, o P01E03 recebeu os projetos dos ambientes e utilizou os símbolos adotados pelas instituições bancárias, alternando cores e dando novos significados. “eram formas simples, um pentágono para os sanitários, o você está aqui um x, os elevadores era um quadro com a seta para cima, a arquibancada era a escada invertida. Uma constatação interessante entre entrevistador e entrevistado é que, muito provavelmente os símbolos adotados no país sejam reflexos dos primeiros símbolos adotados pelas instituições bancárias e que foram replicados em projetos de mapas táteis de outras instituições, empreendimentos e espaços.

Quanto à formação para produzir os mapas táteis, P01E03 destaca que mais importante é saber ler o projeto e dominar as máquinas e algum programa de edição, um ex-sócio da empresa mesmo não tendo formação relacionada com a área do projeto ou produto era capaz de desenvolver os mesmos mapas. Ele reitera que a maior dificuldade era a de atender o excesso de informações exigidas pelos arquitetos dentro dos limites impostos pelas normas. Atualmente, diz ele, os arquitetos já entendem mais e conseguem tirar informações desnecessárias e organizar as informações em legendas. Essa mudança o entrevistado associa a disponibilidade de cursos e a variedade de material didático que trata da acessibilidade.

Quando questionado sobre a quantidade de informações presentes nos mapas, ele relata que os mapas mais simples são mais fáceis de produzir e de entender, em sua opinião, mapas com muitas informações acabam por confundir o usuário, além de ser uma solução mais econômica e de produção mais rápida.

A contribuição dos profissionais através da entrevista semiestruturada apontou diversos pontos de convergência, seja em ideias ou atuações, de todos os participantes. É importante essa percepção sob o ponto de vista de quem produz os mapas táteis para que se evite erros fundamentais na proposição de elementos novos, mas também para inspirar novas soluções ou estratégias a partir das experiências relatadas. Os pontos identificados aqui e na análise de mapas táteis permitiu a organização das percepções e estruturação da matriz de descobertas que será apresentada no próximo capítulo.

5.2 Estruturação das diretrizes

A pesquisa de caráter analítico aborda o estudo e avaliação das informações disponíveis com intuito de aprofundar o conhecimento da temática. Para Victório e Kowaltowski (2021) “o método de análise gráfica consiste em identificar e analisar os elementos que compõem o projeto arquitetônico a partir de conceitos e premissas da arquitetura”. Para realizar a análise dos mapas, foram estruturadas as diretrizes baseadas nos critérios de avaliação de diversos autores (GIBSON, 2009; APELT, CRAWFORD e HOGAN, 2007; LASCANO, 2009; SOMMAVILLE e PADOVANI, 2009; NORMAN, 2013 e BEM, 2016).

As diretrizes foram aplicadas, em critério de análise, em três mapas táteis cuja escolha se deu pela disponibilidade gratuita e de qualidade na internet (sites, blogs, e-mails), que tratem da representação visual e tátil de campi universitários brasileiros.

5.2.1 Critérios para análise de mapas

Nesta etapa do trabalho, os critérios apresentados por diversos autores foram compilados em uma planilha e aplicados como um teste piloto em um mapa tátil. A partir da aplicação teste pode-se realizar uma análise crítica sobre a viabilidade de cada item, inclusive a necessidade de retirar ou acrescentar critérios. Após a aplicação e reestruturação da planilha de análise, foram estruturados os indicadores e comparados aos sete princípios do Design Universal, resultando uma tabela comparativa. Esta comparação resultará nas Diretrizes de análise e confecção de dispositivos táteis.

O método adotado para a compilação dos critérios selecionados está baseado na pesquisa Sommavilla e Padovani (2009) que investigaram a qualidade gráfica e informacional bem como a eficácia da comunicação do mapa da Rede Integrada de Transportes em Curitiba-PR. O estudo de caráter analítico objetivou identificar as características e deficiências gráfico-informacionais do mapa. Para isso, os autores compilaram informações coletadas de referências consolidadas como Petterson, O’Neill, Hunt, Passini e outros e elaboraram recomendações para o uso de mapas em sistemas de orientação:

- a) As pessoas necessitam ver a mesma informação várias vezes para confirmar suas expectativas e entendê-la. Crie um circuito de informação envolvendo mapas gerais, sinalização de circulação e sinalização de localização;
- b) Trabalhe de forma integrada com o contexto arquitetural (utilize elementos arquitetônicos em destaque como pontos de referência nos mapas e posicione a sinalização próxima a esses pontos);
- c) Utilize mapas de visualização geral para situações em que os usuários visitam repetidamente o ambiente e/ou visitam vários locais dentro do mesmo ambiente. Mapas são úteis para comunicar a organização geral do ambiente e completar/confirmar o mapa cognitivo do usuário;
- d) Em mapas de visualização geral ou parcial, nomeie os pontos de referência no próprio mapa sempre que possível, ao invés de utilizar numeração e legenda;
- e) Utilize mapas que indiquem a forma do local, diferenciem as áreas graficamente, mas não apresentem excesso de detalhes que confundam o usuário;
- f) Em mapas de visualização geral, indique sempre a posição atual do usuário e destaque pontos de referência;
- g) Utilize a cor com significado e associada a símbolos ou texto. Evite excesso de cores ou cores muito parecidas em termos de matiz;
- h) Utilize legendas para explicar o código cromático ou abreviações utilizadas nos mapas de visualização geral;
- i) Considere o vocabulário da população usuária para escolher os termos a serem utilizados nos enunciados.

Para a fase de estudo analítico, as pesquisadoras tomaram como base os princípios do design da informação, as recomendações para o design de mapas (Mijksenaar, 1997; O'Neil, 1999) e princípios de design de Petterson (2012) desenvolvendo então uma lista de critérios para avaliação do mapa em questão. O quadro com critérios utilizados pode ser visto na Figura 34. Durante a avaliação, as autoras verificavam individualmente se os mapas atendiam as recomendações listadas e em caso negativo, descreviam e ilustraram o problema identificado.

Figura 34 - Tabela com critérios para avaliação de Mapa

Local de utilização	Subsistemas informacionais
Acesso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posicionar os mapas (e sinalização de circulação) em pontos de decisão no ambiente (e.g., bifurcações, intersecções entre corredores).
Utilização / manipulação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A orientação do mapa deve refletir o ponto de vista do usuário ao observá-lo em relação ao ambiente.
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incluir pontos de referência (<i>landmarks</i>) que auxiliem na tarefa de orientação; ▪ Evitar excesso de detalhes, apresentando apenas informação suficiente sobre o <i>layout</i> do ambiente para localizar e orientar o usuário.
Representação da estrutura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar mapas em perspectiva somente quando diminuir a complexidade do desenho. Em geral, a vista em planta é preferida.
Apresentação da informação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Combinar <i>layers</i> (camadas) de informação de forma distinta, mas ainda harmoniosa; ▪ Combinar escala do mapa com uma <i>grid</i> (e.g., cada aresta da <i>grid</i> = 15 minutos a pé); ▪ Usar cores no fundo, tamanho de letras e tipos para aumentar a eficácia da orientação; ▪ Obedecer a convenções cromáticas (e.g., azul para água, verde para parques); ▪ Minimizar a quantidade de texto. O mapa deve funcionar independentemente do texto; ▪ Explicar símbolos no mapa (legenda) e dar preferência a símbolos internacionais; ▪ Destacar o sinalizador de 'você está aqui' dentro do mapa esquemático.
Atualização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construir os mapas com flexibilidade, caso haja necessidade de mudança.
Princípios funcionais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrutura; ▪ Clareza; ▪ Simplicidade; ▪ Ênfase; ▪ Unidade.
Princípios cognitivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atrair a atenção; ▪ Facilitar a percepção (detecção e identificação); ▪ Auxiliar a memória.

Fonte: Somnavilla e Padovani (2009)

Além dos critérios sugeridos por Somnavilla e Padovani (2009), foram acrescentados outros fatores ao quadro final de análise, como as quatro categorias fundamentais para o design dos elementos de um Sistema de Informações de Wayfinding (GIBSON, 2009); os dez princípios básicos de design de Wayfinding (APELT, CRAWFORD e HOGAN, 2007); os dez itens fundamentais para um Sistema de Informações de Wayfinding bem sucedido (LASCANO, 2009); fatores que influenciam na qualidade da informação transmitida (INSTITUTO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO, 2007); os seis princípios fundamentais do Design de Interação (NORMAN, 2013); os parâmetros de fabricação de letras em relevo, linhas e texturas para Mapas Táteis (BEM, 2016).

Após a compilação dos critérios e princípios conceituados por diversos autores, elaborou-se o Quadro 06, utilizado como *checklist* na aplicação teste piloto com mapa tátil.

Quadro 6 - Check list para avaliação de Mapas

Quadro síntese dos critérios e princípios para a avaliação de Mapas Táteis de Orientação					
AUTOR REFERENCIA	CRITÉRIOS	CASO 01			OBSERVAÇÕES
		AVALIAÇÃO			
		Atende	Não Atende	Não se aplica	
SOMMAVILLE e PADOVANI (2009)	QUANTO AOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE UM MAPA				
	O mapa está posicionado em pontos de decisão no ambiente?				
	A orientação do mapa reflete o ponto de vista do usuário ao observá-lo em relação ao ambiente?				
	Existem pontos de referência que auxiliem na tarefa de localizar e orientar o usuário?				
	A representação do mapa é em vista superior e plana?				
	As camadas de informação são distintas e harmoniosas?				
	A escala do mapa é representada? (exemplo: cada aresta da escala = 15 minutos a pé)				
	Há uso de cores contrastantes?				
	Obedece a convenções cromáticas (exemplo: azul para água, verde para parques)				
	Apresenta quantidade mínima de texto, ou seja, o mapa funciona independentemente do texto?				
	Há preferência pelo uso de símbolos e estes são explicados na legenda?				
	O sinalizador de "você está aqui" recebe destaque adequado dentro do mapa esquemático?				
	O mapa foi confeccionado com flexibilidade, caso haja necessidade de mudança?				
	Apresenta estrutura, clareza, simplicidade e ênfase e unidade nas informações?				
É atrativo e de fácil percepção (detecção e identificação) e memorização?					
GIBSON (1950)	QUANTO ÀS CATEGORIAS FUNDAMENTAIS PARA O DESIGN DOS ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING				
	Dispositivo de informação para orientação				
	Dispositivo de informação direcional				
	Dispositivo de informação de identificação				
	Dispositivo de informação regulatória				
APELT, CRAWFORD e HOGAN (2007)	QUANTO AOS DEZ PRINCÍPIOS BÁSICOS DE DESIGN DE WAYFINDING				
	Os pontos de acesso, a estrutura da edificação e as características estéticas foram consideradas?				
	Foram usadas estratégias para preservar o "senso de lugar" no usuário? (redução da escala, secção de grandes espaços)?				
	As partes menores obedeceram uma setorização lógica ou zoneamento por uso?				
	Há dicas direcionais em pontos de decisão (percurso com várias direções)				
	O design dos pontos de decisão são óbvios, claros e racionais? Isentos de ambiguidade?				
	Foram usados símbolos popularmente conhecidos?				
	Segue uma sequência lógica, racional e nomenclaturas consistentes com os lugares que identificam?				
	Apresenta protocolo de nomenclatura de codificação alfanumérico (exemplo: - Sala B3.7 mostra Edifício 'B', Nível 3 Sala 7)				
	Apresenta informações em vários idiomas ou em pictogramas?				
	A colocação física, instalação e iluminação de sinais é adequada para todos os usuários?				
LASCANO (2009)	QUANTO AOS ITENS FUNDAMENTAIS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING BEM SUCEDIDO				
	Possui rotas bem definidas e de fácil navegação?				
	Apresenta design consistente, reconhecível facilmente? (segue ícones similares e hierarquia cromática)				
	Cada área/setor possui um design exclusivo? (estratégia para identificar setores com mais facilidade)				
	As informações estão compreensíveis e legíveis?				
	Orientação facilitada por pontos de referência marcantes?				
	Os elementos são visíveis e reconhecíveis?				
	São funcionais, interessantes e acessível para todas as pessoas?				
	São simples e conciso, apresentando o mínimo de linguagem para não sobrecarregar o usuário?				
	Fornece ao visitante uma vista aérea do espaço?				
As informações apresentam embasamento estratégico, ou seja, método global ao invés de sinalização individual?					
INSTITUTO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (2007)	QUANTO À QUALIDADE DA INFORMAÇÃO TRANSMITIDA				
	A informação amplia o conhecimento do usuário de forma que possa tomar decisões para executar determinadas tarefas?				
	A forma como a informação é apresentada possibilita ao usuário encontrar com rapidez e compreender com clareza a informação necessária?				
NORMAN (2013)	QUANTO AOS SEIS PRINCÍPIOS DO DESIGN DE INTERAÇÃO				
	As funções estão visíveis ao usuário?				
	Há feedback, resposta à ação do usuário (seja positiva ou negativa)?				
	A ferramenta apresenta restrições que evitem ações inválidas?				
	Existe relação entre o design e a função atrelada?				
	O sistema é padronizado?				
BEM (2016)	QUANTO AOS PARÂMETROS DE FABRICAÇÃO DE LETRAS EM RELEVO, LINHAS E TEXTURAS PARA MAPAS TÁTEIS				
	Letras em relevo - Fonte ARIAL REGULAR Altura: 14.2mm Elevação: 1.5mm				
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm				
	Textura Zigue-Zague - Distância entre crista e vale (eixo x): Distância entre crista e vale (eixo y): 4mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm				
	Textura Zigue-Zague - Distância entre eixo dos pontos: eixo x - 2mm eixo y -2mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm Distribuição dos pontos: não radial				
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm				
	Linha ondulada- Mínimo 4 cristas e 4 vales em 25mm Espessura das linhas: 1.0mm Dist. Externa entre crista e vale: 4.0mm Elevação da linha: 1.0mm				
	Linha simples pontilhada - Diâmetro do ponto 2.0mm Distância no eixo dos pontos: 4.0mm Elevação do ponto: 1.0mm				
	Linhas duplas pontilhadas - Diâmetro do ponto 2.0mm Distância entre os eixos x e y dos pontos: 2.0mm Elevação do ponto: 1.0mm				
	Linhas tracejadas - Tamanho do traço: 9.0mm Espaço entre traços: 4.5mm Espessura da linha: 1.0mm Elevação da linha: 1.0mm				
	Linhas lisas formatação - Elevação: 1.0mm Espessura: 1.0 a 1.5mm Borda: Retangular				

Fonte: Compilado pelo autor.

A esquematização deste quadro permite, além de uma organização visual e imediata dos critérios para elaboração de mapas aplicados como teste para estruturar os indicadores, demonstrados nos próximos itens.

5.2.2 Aplicação teste piloto

A fim de estruturar indicadores a partir da compilação dos critérios de diversos autores, houve a necessidade de uma aplicação teste, viabilizando os itens com potencial para organização dos indicadores. Entendendo o campus universitário como um laboratório dos centros urbanos, uma vez que suas características físico-espaciais são semelhantes, para fins experimentais, foi adotado um mapa tátil de um espaço urbano público, devido suas características construtivas e importância local. O mapa tátil a ser analisado é o Mapa tátil urbano do Bairro do Recife (Figura 35), sendo o primeiro mapa tátil urbano do Nordeste em 2018. A figura apresentada nesta pesquisa foi extraída da internet e com baixa qualidade. Apesar de ter sido avaliada pelo pesquisador, sua ampliação neste texto pode comprometer a visualização de suas informações. Foram feitas diversas tentativas de contato (e-mail, redes sociais e site) com a empresa responsável pela produção, mas, até a conclusão da escrita deste trabalho não houve retorno, o que impossibilitou o acesso a uma imagem com resoluções melhores. O mapa traz informações de endereços, pontos turísticos, pontos de ônibus e táxi para a leitura em braile e também com letras ampliadas para quem tem baixa acuidade visual (baixa visão).

Figura 35 - Mapa tátil urbano do Bairro do Recife



Fonte: Id Inclusão Design (facebook.com/IdInclusaoDesign)

O resultado do experimento de aplicação dos critérios selecionados pode ser visto no Quadro 07 e descrito logo a seguir.

Quadro 7 - Resultado do teste com aplicação do Checklist para avaliação de Mapas

Quadro síntese dos critérios e princípios para a avaliação de Mapas Táteis de Orientação					
AUTOR REFERENCIA	CRITÉRIOS	CASO 01			OBSERVAÇÕES
		AVALIAÇÃO			
		Atende	Não Atende	Não se aplica	
SOMMAVILLE e PADOVANI (2009)	QUANTO AOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE UM MAPA				
	O mapa está posicionado em pontos de decisão no ambiente?	X			
	A orientação do mapa reflete o ponto de vista do usuário ao observá-lo em relação ao ambiente?	X			
	Existem pontos de referência que auxiliem na tarefa de localizar e orientar o usuário?	X			
	A representação do mapa é em vista superior e plana?	X			
	As camadas de informação são distintas e harmoniosas?	X			
	A escala do mapa é representada? (exemplo: cada aresta da escala = 15 minutos a pé)	X			
	Há uso de cores contrastantes?	X			
	Obedece a convenções cromáticas (exemplo: azul para água, verde para parques)	X			
	Apresenta quantidade mínima de texto, ou seja, o mapa funciona independentemente do texto?	X			
	Há preferência pelo uso de símbolos e estes são explicados na legenda?	X			
	O sinalizador de "você está aqui" recebe destaque adequado dentro do mapa esquemático?	X			
	O mapa foi confeccionado com flexibilidade, caso haja necessidade de mudança?		X		
	Apresenta estrutura, clareza, simplicidade e ênfase e unidade nas informações?	X			
É atrativo e de fácil percepção (detecção e identificação) e memorização?	X				
GIBSON (1950)	QUANTO ÀS CATEGORIAS FUNDAMENTAIS PARA O DESIGN DOS ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING				
	Dispositivo de informação para orientação	X			
	Dispositivo de informação direcional	X			
	Dispositivo de informação de identificação	X			
APELT, CRAWFORD e HOGAN (2007)	QUANTO AOS DEZ PRINCÍPIOS BÁSICOS DE DESIGN DE WAYFINDING				
	Os pontos de acesso, a estrutura da edificação e as características estéticas foram consideradas?	X			
	Foram usadas estratégias para preservar o "senso de lugar" no usuário? (redução da escala, secção de grandes espaços)?	X			
	As partes menores obedeceram uma setorização lógica ou zoneamento por uso?	X			
	Há dicas direcionais em pontos de decisão (percuro com várias direções)	X			
	O design dos pontos de decisão são óbvios, claros e racionais? Isentos de ambiguidade?	X			
	Foram usados símbolos popularmente conhecidos?	X			
	Segue uma sequência lógica, racional e nomenclaturas consistentes com os lugares que identificam?	X			
	Apresenta protocolo de nomenclatura de codificação alfanumérico (exemplo: - Sala B3.7 mostra Edifício 'B', Nível 3 Sala 7)		X		
	Apresenta informações em vários idiomas ou em pictogramas?		X		
	A colocação física, instalação e iluminação de sinais é adequado para todos os usuários?	X			
LASCANO (2009)	QUANTO AOS ITENS FUNDAMENTAIS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING BEM SUCEDIDO				
	Possui rotas bem definidas e de fácil navegação?	X			
	Apresenta design consistente, reconhecível facilmente? (segue ícones similares e hierarquia cromática)	X			
	Cada área/setor possui um design exclusivo? (estratégia para identificar setores com mais facilidade)	X			
	As informações estão compreensíveis e legíveis?	X			
	Orientação facilitada por pontos de referência marcantes?	X			
	Os elementos são visíveis e reconhecíveis?	X			
	São funcionais, interessantes e acessível para todas as pessoas?	X			
	São simples e conciso, apresentando o mínimo de linguagem para não sobrecarregar o usuário?	X			
	Fornecer ao visitante uma vista aérea do espaço?	X			
	As informações apresentam embasamento estratégico, ou seja, método global ao invés de sinalização individual?	X			
INSTITUTO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (2007)	QUANTO À QUALIDADE DA INFORMAÇÃO TRANSMITIDA				
	A informação amplia o conhecimento do usuário de forma que possa tomar decisões para executar determinadas tarefas?	X			
NORMAN (2013)	A forma como a informação é apresentada possibilita ao usuário encontrar com rapidez e compreender com clareza a informação necessária?	X			
	QUANTO AOS SEIS PRINCÍPIOS DO DESIGN DE INTERAÇÃO				
	As funções estão visíveis ao usuário?	X			
	Há feedback, resposta à ação do usuário (seja positiva ou negativa)?	X			
	A ferramenta apresenta restrições que evitem ações inválidas?		X		
	Existe relação entre o design e a função atrelada?	X			
O sistema é padronizado?	X				
BEM (2016)	A ferramenta permite às pessoas saber como utilizá-la?	X			
	QUANTO AOS PARÂMETROS DE FABRICAÇÃO DE LETRAS EM RELEVO, LINHAS E TEXTURAS PARA MAPAS TÁTEIS				
	Letras em relevo - Fonte ARIAL REGULAR Altura: 14.2mm Elevação: 1.5mm			não avaliado	
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm			não avaliado	
	Textura Zigue-Zague - Distância entre crista e vale (eixo x): Distância entre crista e vale (eixo y): 4mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm			não avaliado	
	Textura Zigue-Zague - Distância entre eixo dos pontos: eixo x - 2mm eixo y - 2mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm Distribuição dos pontos: não radial			não avaliado	
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm			não avaliado	
	Linha ondulada- Mínimo 4 cristas e 4 vales em 25mm Espessura das linhas: 1.0mm Dist. Externa entre crista e vale: 4.0mm Elevação da linha: 1.0mm			não avaliado	
	Linha simples pontilhada - Diâmetro do ponto 2.mm Distância no eixo dos pontos: 4.0mm Elevação do ponto: 1.0mm			não avaliado	
	Linhas duplas pontilhadas - Diâmetro do ponto 2.mm Distância entre os eixos x e y dos pontos: 2.0mm Elevação do ponto: 1.0mm			não avaliado	
	Linhas tracejadas - Tamanho do traço: 9.0mm Espaço entre traços: 4.5mm Espessura da linha: 1.0mm Elevação da linha: 1.0mm			não avaliado	
	Linhas lisas formatação - Elevação: 1.0mm Espessura: 1.0 a 1.5mm Borda: Retangular			não avaliado	

Fonte: Compilado pelo autor.

Critérios de análises que o Mapa Tátil ATENDE:

- O mapa está posicionado em pontos de decisão no ambiente;
- A orientação do mapa reflete o ponto de vista do usuário ao observá-lo em relação ao ambiente;
- Existem pontos de referência que auxiliem na tarefa de localizar e orientar o usuário;
- A representação do mapa é em vista superior e plana;
- As camadas de informação são distintas e harmoniosas;
- A escala do mapa é representada (exemplo: cada aresta da escala = 15 minutos a pé);
- Há uso de cores contrastantes;
- Obedece a convenções cromáticas (exemplo: azul para água, verde para parques);
- Apresenta quantidade mínima de texto, ou seja, o mapa funciona independentemente do texto;
- Há preferência pelo uso de símbolos e estes são explicados na legenda;
- O sinalizador de "você está aqui" recebe destaque adequado dentro do mapa esquemático;
- Apresenta estrutura, clareza, simplicidade e ênfase e unidade nas informações;
- É atrativo e de fácil percepção (detecção e identificação) e memorização;
- Dispositivo de informação para orientação;
- Dispositivo de informação direcional;
- Dispositivo de informação de identificação
- Os pontos de acesso, a estrutura da edificação e as características estéticas foram consideradas;
- Foram usadas estratégias para preservar o "senso de lugar" no usuário: (redução da escala, secção de grandes espaços);
- As partes menores obedeceram a uma setorização lógica ou zoneamento por uso;
- Há dicas direcionais em pontos de decisão (percurso com várias direções);
- O design, dos pontos de decisão são óbvios, claros e racionais. Isentos de ambiguidade;
- Foram usados símbolos popularmente conhecidos;
- Segue uma sequência lógica, racional e nomenclaturas consistentes com os lugares que identificam;
- A colocação física, instalação e iluminação de sinais é adequado para todos os usuários;
- Possui rotas bem definidas e de fácil navegação;
- Apresenta design consistente, reconhecível facilmente; (segue ícones similares e hierarquia cromática);
- Cada área/setor possui um design exclusivo. (estratégia para identificar setores com mais facilidade);
- As informações estão compreensíveis e legíveis;
- Orientação facilitada por pontos de referência marcantes;
- Os elementos são visíveis e reconhecíveis;
- São funcionais, interessantes e acessível para todas as pessoas;

- São simples e concisos, apresentando o mínimo de linguagem para não sobrecarregar o usuário;
- Fornece ao visitante uma vista aérea do espaço;
- A informação amplia o conhecimento do usuário de forma que possa tomar decisões para executar determinadas tarefas;
- A forma como a informação é apresentada possibilita ao usuário encontrar com rapidez e compreender com clareza a informação necessária.
- As funções estão visíveis ao usuário.
- Há feedback, resposta à ação do usuário.
- Existe relação entre o design e a função atrelada.
- O sistema é padronizado.
- A ferramenta permite às pessoas saber como utilizá-la.

Critérios de análises que o Mapa Tátil NÃO ATENDE:

- O mapa foi confeccionado com flexibilidade, caso haja necessidade de mudança;
- Dispositivo de informação regulatória
- Apresenta protocolo de nomenclatura de codificação alfanumérico (exemplo: - Sala B3.7 mostra Edifício 'B', Nível 3 Sala 7;
- Apresenta informações em vários idiomas ou em pictogramas;
- A ferramenta apresenta restrições que evitem ações inválidas.

Critérios de análises que o Mapa Tátil NÃO SE APLICA:

- As informações apresentam embasamento estratégico, ou seja, método global ao invés de sinalização individual;

Critérios de análises que o Mapa Tátil NÃO FOI AVALIADO:

- Letras em relevo - Fonte ARIAL REGURAL | Altura: 14.2mm | Elevação: 1.5mm
- Textura Zigue-Zague - Distância entre crista e vale (eixo x): Distância entre crista e vale (eixo y): 4mm | Distância entre eixo das linhas: 2.4mm | Espessura das linhas: 1.0mm | Elevação das linhas: 0.5mm
- Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm | Espessura das linhas: 1.0mm | Elevação das linhas: 0.5mm
- Textura Zigue-Zague - Distância entre eixo dos pontos: eixo x - 2mm eixo y -2mm | Distância entre eixo das linhas: 2.4mm | Espessura das linhas: 1.0mm | Elevação das linhas: 0.5mm | Distribuição dos pontos: não radial
- Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm | Espessura das linhas: 1.0mm | Elevação das linhas: 0.5mm
- Linha ondulada- Mínimo 4 cristas e 4 vales em 25mm | Espessura das linhas: 1.0mm | Dist. Externa entre crista e vale: 4.0mm | Elevação da linha: 1.0mm

- Linha simples pontilhada - Diâmetro do ponto 2.mm | Distância no eixo dos pontos: 4.0mm | Elevação do ponto: 1.0mm
- Linhas duplas pontilhadas - Diâmetro do ponto 2.mm | Distância entre os eixos x e y dos pontos: 2.0mm | Elevação do ponto: 1.0mm
- Linhas tracejadas - Tamanho do traço: 9.0mm | Espaço entre traços: 4.5mm | Espessura da linha: 1.0mm | Elevação da linha: 1.0mm
- Linhas lisas formatação - Elevação: 1.0mm | Espessura: 1.0 a 1.5mm | Borda: Retangular

CONSIDERAÇÕES – CASO TESTE

Após a aplicação do *checklist* para avaliação do Mapa tátil urbano do Bairro do Recife – mapa teste – ficou constatado que a grande parcela dos itens foi atendida, sendo apenas um item não se aplicou ao mapa em questão. Por se tratar de uma análise baseada em imagens disponibilizadas, não havendo condições de checagem de informações in loco, os parâmetros de fabricação, descritos por Bem (2016) não puderam ser avaliados. Um total de cinco dos itens avaliados não foram atendidos e estão justificados na Figura 36.

Figura 36 - Destaque para os itens não atendidos no teste



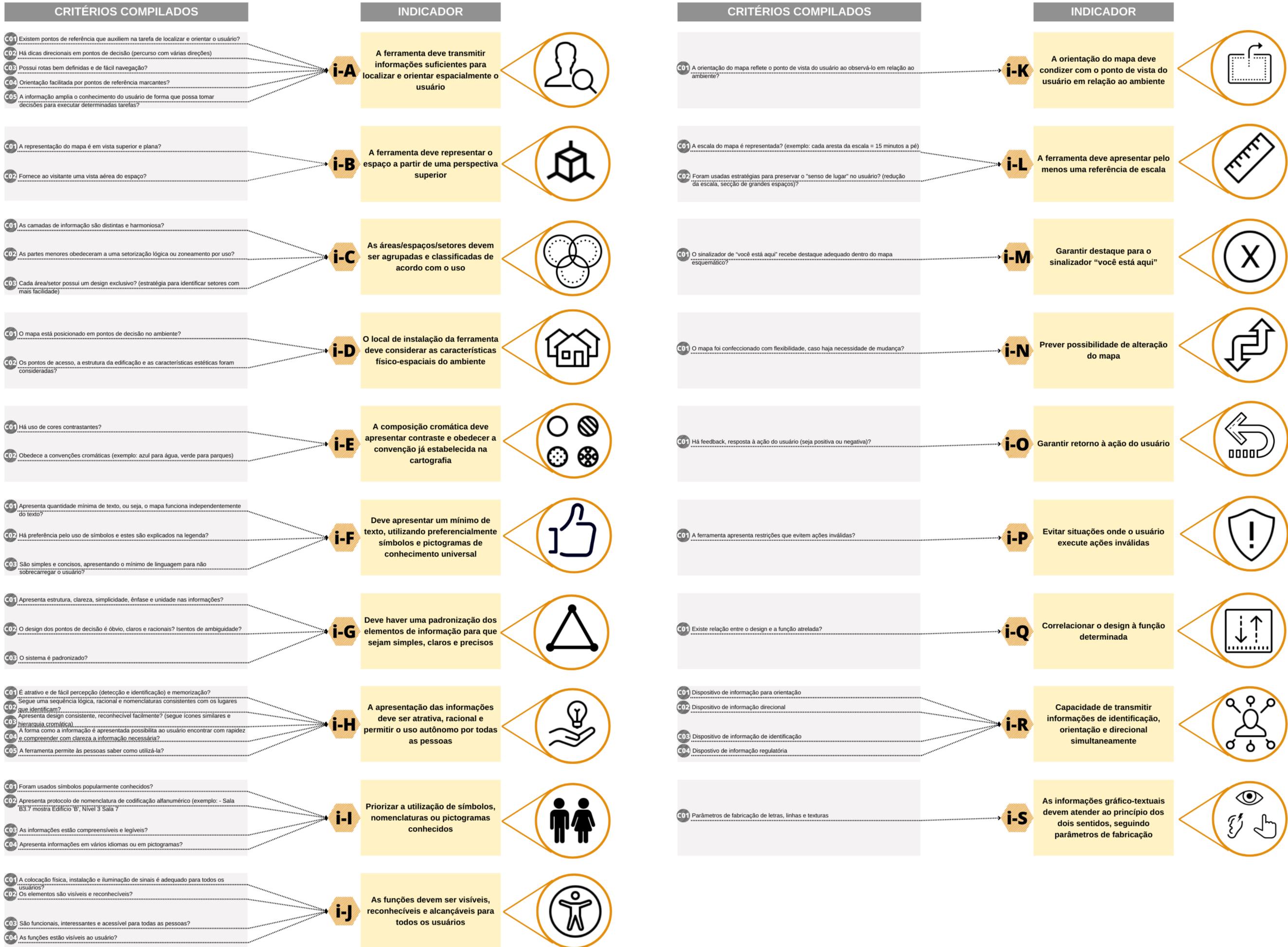
Fonte: Elaborada pelo autor

5.2.3 Estruturação dos indicadores

É importante ressaltar que, devido às restrições impostas pela pandemia do SARS-CoV-2, não foi possível avaliar o Mapa *in loco*, limitando, portanto, a pesquisa a uma análise visual. Este fato impossibilitou a conferência dos critérios quanto aos parâmetros de fabricação de letras, linhas e texturas, elaborados por Bem (2016). Apesar de não testado nessa pesquisa, entende-se como fundamental a presença de parâmetros técnicos construtivos. Considerando que os resultados foram obtidos a partir de um trabalho científico e testado por especialistas, tais critérios não estarão presentes da planilha, mas reforça-se a importância de compartilhar as informações construtivas de todos os mapas táteis, favorecendo assim a adoção de padrões.

Quanto aos demais critérios, foram observados alguns casos de repetição ou redundância o que levou a necessidade de compilar as informações, mesclando ou fundindo critérios de autores diferentes tendo como resultado alguns indicadores. Na figura 37 estão apresentados os itens que foram compilados e o indicador correspondente.

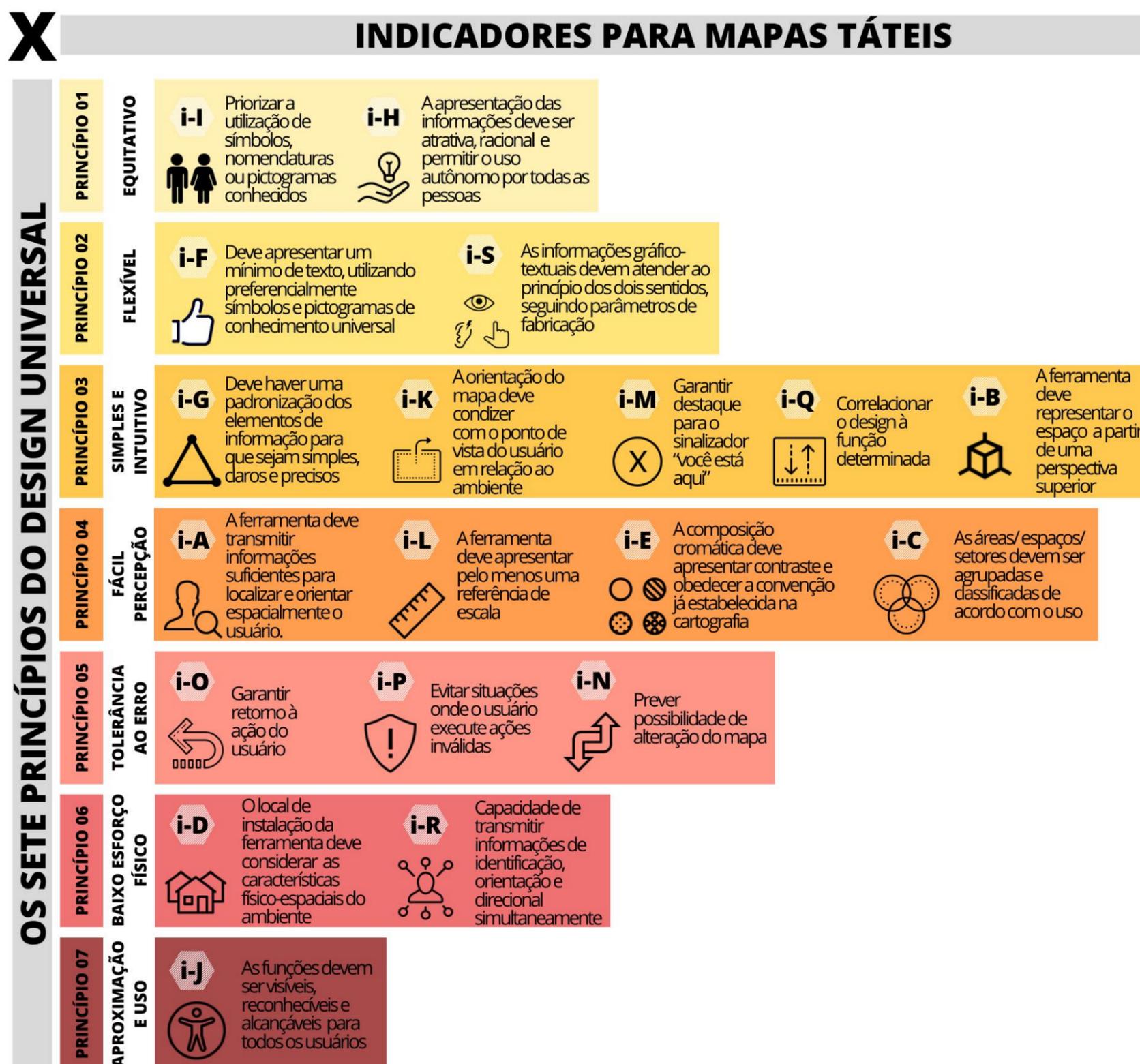
Figura 37 - Formulação de Indicadores



Fonte: Compilado pelo autor.

Compilados todos os critérios, os indicadores resultantes foram comparados aos 07 princípios do Design Universal para verificar quais princípios são atendidos e quais os mais necessários no processo de produção de mapas táteis. Essa comparação pode ser verificada esquematicamente na Figura 38.

Figura 38 - Esquema de comparação dos indicadores com os princípios do Design Universal



Fonte: Compilado pelo autor.

É fato que, apenas atender aos indicadores aqui expostos não é suficiente para garantir o cumprimento do princípio correspondente, porém, para que o mapa tátil seja produzido com base nos princípios do design universal é fundamental que sejam observados os indicadores. Entendido isto, elaborou-se outra tabela de análise estruturada a partir da correlação entre os indicadores para produção de mapas táteis e princípios do DU que foi aplicada em três mapas táteis distintos, produzidos para campi universitários brasileiros.

O intuito dessa aplicação é identificar a presença dos indicadores nos mapas já produzidos, verificar se há indicadores que não foram considerados para que, partindo de um comparativo entre as amostras analisadas, seja possível determinar as diretrizes para avaliação e produção de mapas táteis

5.3 Estudo analítico

Os exemplares de dispositivos táteis selecionados como objetos do estudo analítico estão apresentados nos próximos tópicos. Foram selecionados mapas táteis de naturezas distintas. Um dos exemplos escolhidos foi desenvolvido para ser um folder de divulgação de um projeto de mapa tátil-sonoro, mas que apresentou características semelhantes a um dispositivo de orientação com possibilidade de ser transportado pelo usuário, como um mapa de bolso enquanto os outros dois foram desenvolvidos para estudos em laboratório acerca da percepção e interpretação dos elementos desenvolvidos. Todos os exemplares são imagens e/ou projetos de mapas táteis existentes que representam tátil e visualmente espaços urbanos ou campi universitários brasileiros. Por conta das restrições impostas pela pandemia do SARS-CoV-2, não foi possível avaliar os Mapas *in loco*, limitando, portanto, a pesquisa a uma análise visual. Todas as informações relacionadas à estrutura física dos mapas – dimensões, materiais, local de instalação - foram coletadas em sites, blogs ou redes sociais de compartilhamento ou foram disponibilizadas pelos autores/proprietários através de solicitação via e-mail.

Para facilitar a leitura e compreensão da análise, as informações coletadas estão organizadas em três classes: atende, não atende, não se aplica onde foram identificados os itens da planilha de análise correspondente a cada classe. Ao final de cada estudo de caso, está apresentado um resumo da análise sob a ótica do pesquisador

Caso 01 – Exemplo UFSC

O primeiro estudo de caso trata do mapa tátil do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (NOGUEIRA, RIBEIRO e GARCIA, 2010) que foi fruto de uma pesquisa desenvolvida partindo da elaboração de um projeto de mapa tátil, tendo como base um mapa original. Contou com a participação de um usuário para os testes cognitivos. Como produto final, a confecção de dois mapas em grande escala que atendem tanto o público com cegueira total quanto aos com baixa visão. A Figura 39 é a imagem de um mapa utilizado para orientação dentro do Campus.

Tabela 1 - Resultado da análise do Mapa 01

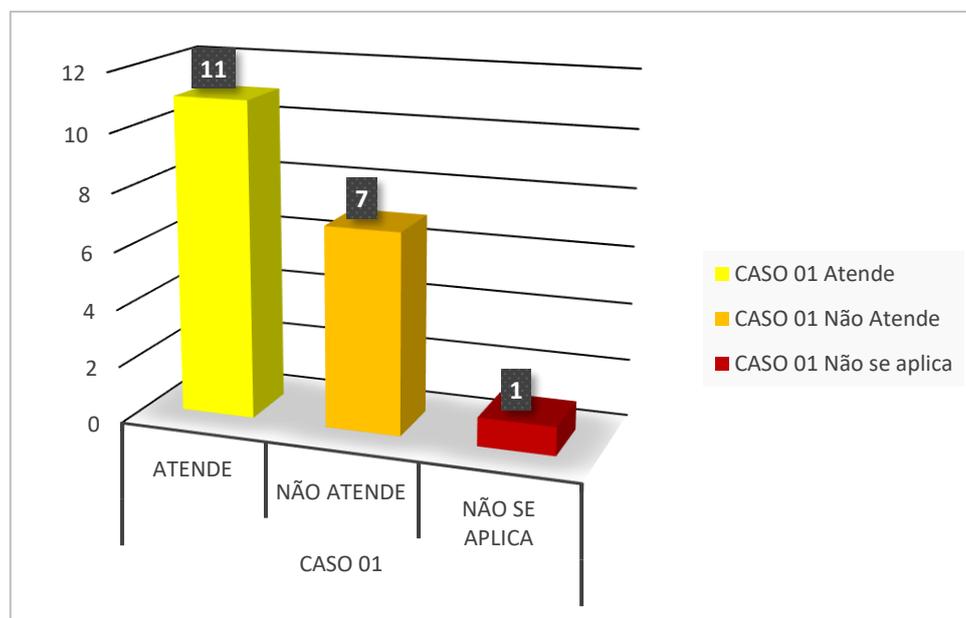
PRINCÍPIO D.U.	INDICADORES	CASO 01		
		AVALIAÇÃO		
		Atende	Não Atende	Não se aplica
01 EQUITATIVO	Priorizar a utilização de símbolos, nomenclaturas ou pictogramas conhecidos		x	
	Apresentação das informações deve ser atrativa, racional e permitir o uso autônomo por todas as pessoas		x	
02 FLEXÍVEL	Deve apresentar um mínimo de texto, utilizando preferencialmente símbolos e pictogramas de conhecimento universal		x	
	As informações gráfico-textuais devem atender ao princípio dos dois sentidos, seguindo parâmetros de fabricação	x		
03 SÍMPLES E INTUITIVO	Deve haver uma padronização dos elementos de informação para que sejam simples, claros e precisos	x		
	A orientação do mapa deve condizer com o ponto de vista do usuário em relação ao ambiente	x		
	Garantir destaque para o sinalizador "você está aqui"		x	
	Correlacionar o design à função determinada	x		
	A ferramenta deve representar o espaço a partir de uma perspectiva superior	x		
04 FLEXÍVEL	A ferramenta deve transmitir informações suficientes para localizar e orientar espacialmente o usuário.		x	
	A ferramenta deve apresentar pelo menos uma referência de escala	x		
	A composição cromática deve apresentar contraste e obedecer a convenção já estabelecida na cartografia	x		
	As áreas/ espaços/ setores devem ser agrupadas e classificadas de acordo com o uso	x		
05 TOLERÂNCIA AO ERRO	Garantir retorno à ação do usuário	x		
	Evitar situações onde o usuário execute ações inválidas		x	
	Prever possibilidade de alteração do mapa		x	
06 BAIXO ESFORÇO FÍSICO	O local de instalação da ferramenta deve considerar as características físico-espaciais do ambiente			x
	Capacidade de transmitir informações de identificação, orientação e direcional simultaneamente	x		
07 APROXIMAÇÃO E USO	As funções devem ser visíveis, reconhecíveis e alcançáveis para todos os usuários	x		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos com a aplicação do *checklist* destaca a ausência de um elemento de identificação e localização do usuário no espaço vivenciado, relacionado ao princípio 03 do D.U. Isso pode ser justificado por se tratar de um mapa que não está instalado fisicamente. Como consequência dessa ausência, não podemos afirmar que há informações suficientes para localizar espacialmente o usuário, o que compromete a relação com o princípio 04 do D.U. Dois pontos importantes não atendidos por este mapa diz respeito à inexistência de previsão para alteração dos mapas nem um dispositivo que evite tomadas de decisões equivocadas, itens relacionados ao princípio 05 do D.U. Apesar de explorar pictogramas ao invés de textos, as informações não podem

ser interpretadas de forma autônoma pela ausência de legenda complementar e pela adoção simultânea de números, siglas e símbolos, tornando confusa a interpretação das informações, esse fato não atende ao itens relacionados ao princípio 01 e compromete a um dos itens relacionados ao princípio 02 do D.U.

Gráfico 1 - Resultado da análise do Mapa 01



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos dezenove indicadores listados na tabela de análise, verificou-se que 58% estão presentes no mapa analisando, tendo apenas um dos indicadores não se aplicando à realidade – se trata do indicador de considerar o local e entorno da instalação, uma vez que o mapa não em fixo em um espaço, não faz sentido avaliar nesse ponto. Dos 7 indicadores não atendidos, é importante destacar que todos os relacionados ao princípio do uso equitativo, do D.U. não foram verificados.

Caso 02 – Exemplo UNICAMP

O segundo a ser analisado representa o Campus da UNICAMP (Figura 40) e apresentam características peculiares, a começar por sua concepção. Esse produto não foi pensado como um mapa tátil, mas como um folheto de divulgação do projeto de um mapa tátil. Foi produzido em material impresso e pensado para complementar o projeto Rota Acessível, fruto da parceria entre setores da própria instituição (NIED e FEC). A confecção do impresso ficou sob

a responsabilidade da empresa adequou o design, aplicando texturas, cores e Braille a fim de proporcionar uma experiência tátil e inclusiva. O resultado obtido foi um mapa tátil em formato bolso, o material foi distribuído para pesquisadores e laboratórios específicos, mas é possível contribuir para a orientação espacial de pessoas que circulam pelo campus.

Figura 40 - Mapa tátil UNICAMP



Fonte: Acervo LACESSE/UFPA (2022).

Trata-se, como foi dito, de um folheto de divulgação dobrado em duas partes com o mapa do Campus da Unicamp na parte interna. As edificações foram representadas em projeções, com a mesma textura e cores distintas de

acordo com o uso de cada uma. Apenas os prédios, monumentos e espaços de maior relevância para referência espacial foram destacados com números.

Os percursos que conectam as edificações e espaços foram representados por linhas, sendo duas texturas. De forma geral com a mesma textura das edificações e com textura diferente os percursos que conectam os pontos de informações sonoras – estes representados por uma meia esfera na cor vermelha.

Os indicadores foram aplicados neste mapa, dando ênfase aos identificados, não identificados e os casos em que não se aplica o indicador no mapa em questão. Essa análise pode ser vista na Tabela 02.

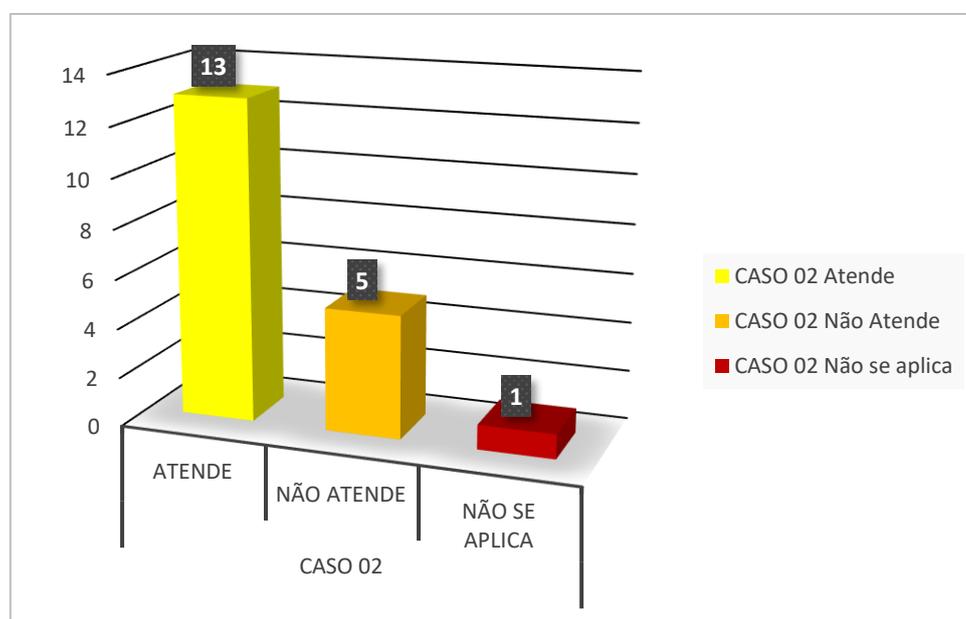
Tabela 2 - Resultado da análise do Mapa 02

PRINCÍPIO D.U.	INDICADORES	CASO 02		
		AVALIAÇÃO		
		Atende	Não Atende	Não se aplica
01 EQUITATIVO	Priorizar a utilização de símbolos, nomenclaturas ou pictogramas conhecidos	x		
	Apresentação das informações deve ser atrativa, racional e permitir o uso autônomo por todas as pessoas	x		
02 FLEXÍVEL	Deve apresentar um mínimo de texto, utilizando preferencialmente símbolos e pictogramas de conhecimento universal	x		
	As informações gráfico-textuais devem atender ao princípio dos dois sentidos, seguindo parâmetros de fabricação	x		
03 SÍMPLES E INTUITIVO	Deve haver uma padronização dos elementos de informação para que sejam simples, claros e precisos	x		
	A orientação do mapa deve condizer com o ponto de vista do usuário em relação ao ambiente	x		
	Garantir destaque para o sinalizador “você está aqui”		x	
	Correlacionar o design à função determinada	x		
	A ferramenta deve representar o espaço a partir de uma perspectiva superior	x		
04 FLEXÍVEL	A ferramenta deve transmitir informações suficientes para localizar e orientar espacialmente o usuário.		x	
	A ferramenta deve apresentar pelo menos uma referência de escala		x	
	A composição cromática deve apresentar contraste e obedecer a convenção já estabelecida na cartografia	x		
	As áreas/ espaços/ setores devem ser agrupadas e classificadas de acordo com o uso	x		
05 TOLERÂNCIA AO ERRO	Garantir retorno à ação do usuário	x		
	Evitar situações onde o usuário execute ações inválidas		x	
	Prever possibilidade de alteração do mapa		x	
06 BAIXO ESFORÇO FÍSICO	O local de instalação da ferramenta deve considerar as características físico-espaciais do ambiente			x
	Capacidade de transmitir informações de identificação, orientação e direcional simultaneamente	x		
07 APROXIMAÇÃO E USO	As funções devem ser visíveis, reconhecíveis e alcançáveis para todos os usuários	x		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de não ter sido concebido como um mapa tátil, o segundo caso analisado apresentou respostas interessantes durante a análise. Por não se tratar de um elemento fixo, não há a representação do sinalizador “você está aqui” e conseqüentemente compromete significativamente a capacidade de o usuário se localizar no espaço. Outro ponto a destacar é a ausência de escala ou qualquer referência que auxilie o usuário a dimensionar o espaço vivenciado. Dois índices não identificados foram os que tratam de evitar o erro por parte do usuário e a possibilidade de alteração no mapa. Os pontos não atendidos estão relacionados, respectivamente aos princípios 03, 04 e 05 do D.U

Gráfico 2 - Resultado da análise do Mapa 02



Fonte: Elaborado pelo autor

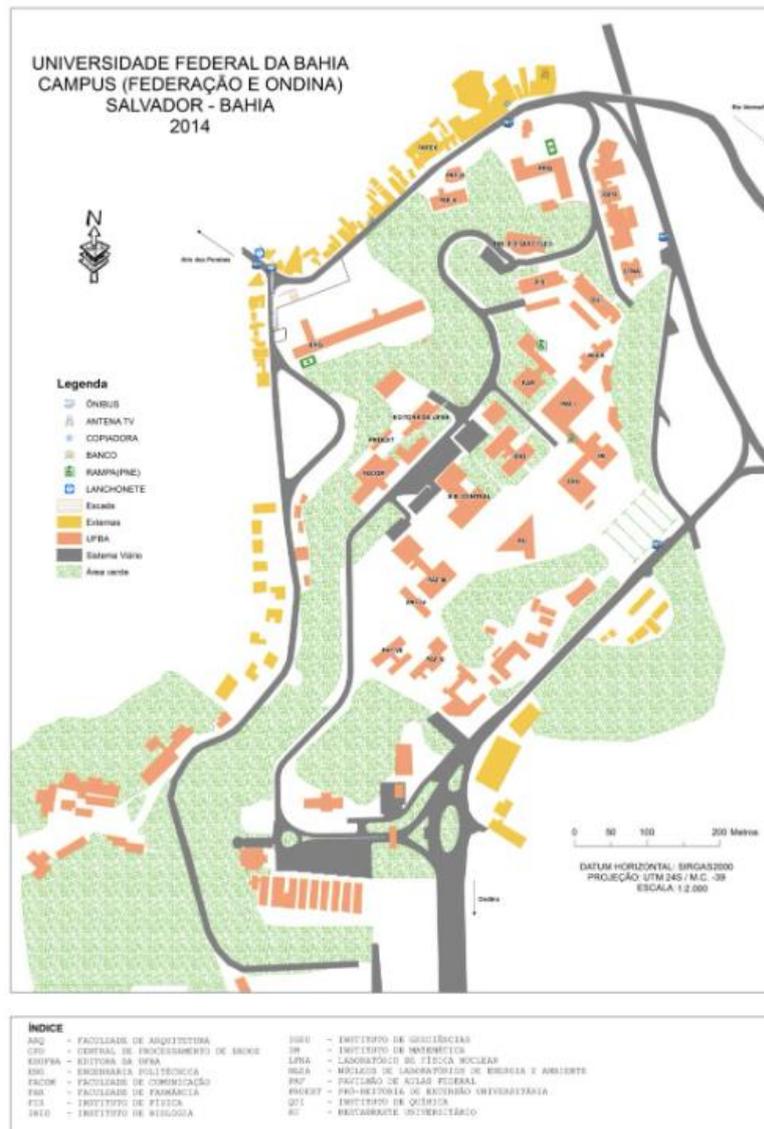
Os resultados obtidos com a aplicação do *checklist* para avaliação do Campus da UNICAMP – mapa 02 – indicaram que 68,5% dos indicadores foram atendidos. Quanto ao único item que não se aplica a este estudo de caso está o local de instalação do mapa no ambiente, uma vez que se trata de um mapa de bolso, logo móvel, não há como analisar seu posicionamento e conseqüentemente. Os itens que não foram atendidos na análise do Mapa da UNICAMP foram 5 dos quais 4 coincidem com não avaliados no estudo 01.

Caso 03 – Exemplo UFBA

Este mapa tátil foi desenvolvido por pesquisadores da UFSC, membros do LABTATE, a partir de entrevistas com estudantes com deficiência visual a fim

de compreender a importância de um mapa tátil da UFBA. O desenho base foi feito em programa de edição digital onde os elementos passaram por um processo de generalização das formas. Foi analisada a base cartográfica que pode ser vista na Figura 41.

Figura 41 - Mapa tátil UFBA



Fonte: Araújo et al (2016).

Foram escolhidos os elementos a serem representados, dando prioridade às edificações de salas de aula e administrativos, serviço bancário, estacionamento, sistema viário, pontos de ônibus, campo de futebol, quadras esportivas, áreas verdes, piso tátil, rotas para pedestres entre edificações, escadas. Foram utilizados 08 tipos de textura e 07 cores diferentes. Para as feições pontuais utilizou-se tarraxa de silicone com alfinete, tacha de mural e

colchete macho e a escala gráfica de 100m foi representada com fita adesiva com 3mm de altura. A seguir, será apresentada a Tabela 3 com os indicadores identificados, não identificados e os casos em que não se aplica o indicador no mapa em questão.

Tabela 3 - Resultado da análise do Mapa 03

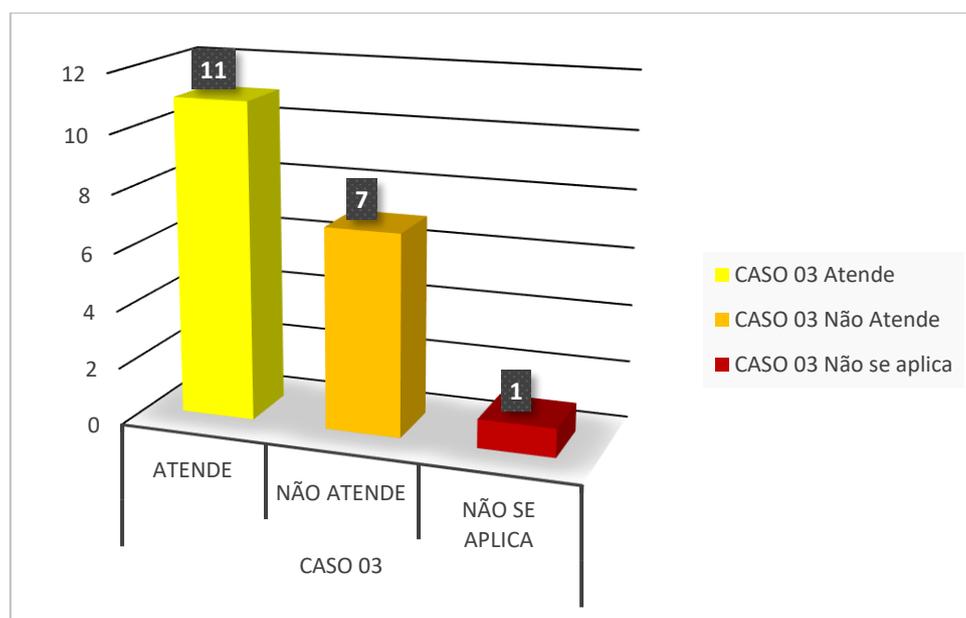
PRINCÍPIO D.U.	INDICADORES	CASO 03		
		AVALIAÇÃO		
		Atende	Não Atende	Não se aplica
01 EQUITATIVO	Priorizar a utilização de símbolos, nomenclaturas ou pictogramas conhecidos		x	
	Apresentação das informações deve ser atrativa, racional e permitir o uso autônomo por todas as pessoas		x	
02 FLEXÍVEL	Deve apresentar um mínimo de texto, utilizando preferencialmente símbolos e pictogramas de conhecimento universal	x		
	As informações gráfico-textuais devem atender ao princípio dos dois sentidos, seguindo parâmetros de fabricação	x		
03 SÍMPLES E INTUITIVO	Deve haver uma padronização dos elementos de informação para que sejam simples, claros e precisos		x	
	A orientação do mapa deve condizer com o ponto de vista do usuário em relação ao ambiente	x		
	Garantir destaque para o sinalizador “você está aqui”		x	
	Correlacionar o design à função determinada	x		
	A ferramenta deve representar o espaço a partir de uma perspectiva superior	x		
04 FLEXÍVEL	A ferramenta deve transmitir informações suficientes para localizar e orientar espacialmente o usuário.		x	
	A ferramenta deve apresentar pelo menos uma referência de escala	x		
	A composição cromática deve apresentar contraste e obedecer a convenção já estabelecida na cartografia	x		
	As áreas/ espaços/ setores devem ser agrupadas e classificadas de acordo com o uso	x		
05 TOLERÂNCIA AO ERRO	Garantir retorno à ação do usuário	x		
	Evitar situações onde o usuário execute ações inválidas		x	
	Prever possibilidade de alteração do mapa		x	
06 BAIXO ESFORÇO FÍSICO	O local de instalação da ferramenta deve considerar as características físico-espaciais do ambiente			x
	Capacidade de transmitir informações de identificação, orientação e direcional simultaneamente	x		
07 APROXIMAÇÃO E USO	As funções devem ser visíveis, reconhecíveis e alcançáveis para todos os usuários	x		

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro destaque nessa análise é o fato de não haver uma padronização clara com elementos conhecidos, o que compromete a simplicidade e intuitividade, princípio 01 do D.U. Ainda nesse princípio e, por se tratar de um mapa não fixado, não há a identificação da localização espacial do usuário e, portanto, não é possível afirmar que as informações são suficientes para a localização do mesmo. Dois pontos recorrentes em todas as análises são:

a impossibilidade de alterar o mapa e de evitar ações inválidas pelo usuário e estão relacionados ao princípio 05 do D.U. Também neste caso, o princípio 01 do uso equitativo está comprometido pela ausência de símbolos conhecidos e informações atrativas e racionais.

Gráfico 3 - Resultado da análise do Mapa 03



Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 03 sintetiza os resultados da aplicação do *checklist* que analisou o Campus da UFBA – mapa 03 – e constatou um baixo índice de itens atendidos. No caso da UFBA a porcentagem de cumprimento dos itens foi de apenas 58% e apesar de igualar com a análise do mapa 01, dos indicadores não correspondentes um foi distinto.

A análise dos três mapas selecionados demonstra que os indicadores organizados na tabela de *checklist* são, em sua maioria, atendidos e fazem parte da estrutura física do mapa. Apesar da carência de material que oriente especificamente o trabalho com mapas táteis, os resultados mostraram que há certa coerência na concepção destes elementos e que, provavelmente, pode ser adotada como norteadora para uma estruturação de diretrizes.

5.4 Definição das Diretrizes

Fazendo um comparativo entre as avaliações dos indicadores e os resultados apresentados nos gráficos anteriores, pode-se definir alguns pontos importantes para a tomada de decisão quanto a formulação das diretrizes. Aqui está o olhar analítico do pesquisador para justificar a criação das diretrizes, expostas na figura 41.

Após a compilação dos critérios e princípios, foi realizada a aplicação do *checklist* resultante em caráter avaliativo. Como já mencionado percebeu-se a repetição de critérios, similaridades que indicaram a necessidade de estruturar indicadores para a análise definitiva dos mapas táteis. A estruturação desses indicadores foi embasada nos 07 princípios do DU, a ideia foi compilar os critérios de forma tal que cada um deles pudesse estar associado a um dos princípios.

Durante o estudo analítico, foram avaliados se - e quais - os indicadores estruturados estavam presentes nos mapas escolhidos para análise. Em cada um dos mapas notou-se a presença ou ausência de indicadores, porém, de forma geral os três casos apresentaram um resultado analítico muito similar. É preciso reforçar aqui dois fatos importantes já ditos anteriormente que influenciaram na forma de análise:

O primeiro deles é que os mapas de campi universitários encontrados e com mais informações disponíveis não são mapas táteis fixos, se tratando de mapas fabricados já com intuito de não serem instalados e com isso não há como identificar o usuário no espaço com o elemento “você está aqui”. Esse fato reflete na avaliação de “não atende” nos três casos para os indicadores que exigem a presença desse elemento; e que, portanto, será incorporado.

O segundo, diz respeito ao período pandêmico em que a pesquisa esteve inserida, impossibilitando que o pesquisador fizesse análises presenciais nos mapas. Apesar de pesquisar e explorar ao máximo as informações disponíveis na internet, essa limitação compromete em parte principalmente a análise dos elementos táteis. Por essa razão, durante o teste foi indicado a impossibilidade da checagem dos itens correspondentes, mas, considerando como de fundamental importância, foi estruturado um indicador que aponta à necessidade

de considerar os parâmetros de fabricação devidamente testados por usuário e avaliados por especialistas, como é o caso da pesquisa de Bem (2016)

Excetuando as limitações citadas, dois pontos de extrema relevância foram percebidos com recorrências nos casos analisados. Um deles já haviam sido identificados nos estudos de Almeida (2019) e sua identificação nesta pesquisa reforça o que o autor discutiu em sua pesquisa. Trata-se da ausência ou dificuldade de utilizar padrões universais para a representação de elementos em mapas táteis e, conseqüentemente, a dificuldade de transmitir as informações de forma direta sem a necessidade de legendas complexas. O outro ponto se apresenta como um novo desafio ao processo de produção de mapas táteis e foi identificado graças à assimilação dos princípios do Design de Interação associados aos princípios do D.U. Ficou evidente, de forma unânime, que não há dispositivo que evite que o usuário execute ações inválidas nem que haja possibilidade de alteração das informações contidas no mapa. Isso está diretamente ligado ao princípio da tolerância ao erro do D.U. e precisa ser mais explorado para que se garanta, de forma plena, um mapa tátil universal.

Após o estudo dos gráficos de cada análise foi possível perceber que, de maneira geral, os indicadores presentes são comuns em todos os mapas, com pequenas variações, demonstrando que há entre os pesquisadores e desenvolvedores dessas ferramentas, soluções comuns para a produção. Essa informação reforça a necessidade de organizar as diversas formas de produção e inserir itens fundamentais para a promoção de acessibilidade através da orientação espacial. Sendo assim, a Figura 41 representa esquematicamente as Diretrizes para avaliação e confecção de dispositivos tridimensionais para orientação espacial.

No próximo item, a partir das entrevistas semiestruturadas aplicadas, das análises com aplicação dos indicadores e do desenvolvimento das Diretrizes, é possível comparar os resultados e perceber pontos de convergência e divergência entre a análise realizada nos elementos táteis e as falas dos profissionais que atuam na fase de projeto e execução dos mapas.

Figura 42 - Representação esquemática das diretrizes para avaliação e confecção de dispositivos tridimensionais para orientação espacial.



Fonte: Elaborada pelo autor.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

6.1 Matriz de descobertas

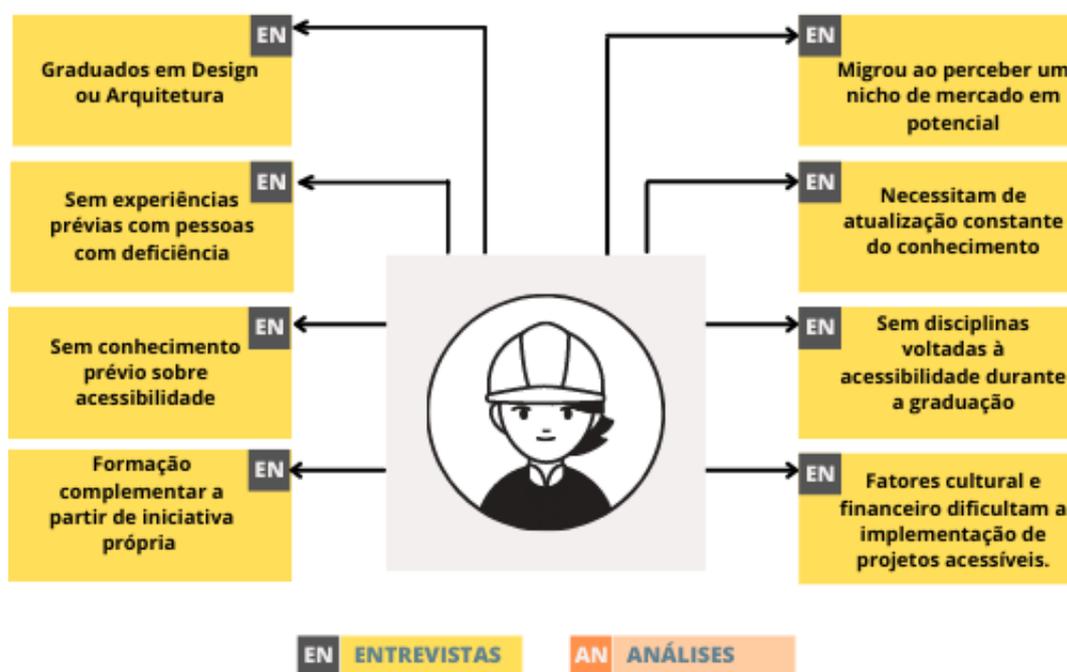
A etapa da Matriz de Descobertas consiste basicamente na organização das informações coletadas nas fases metodológicas 01 e 02 desta dissertação, revisão bibliográfica e entrevistas e análises dos mapas táteis respectivamente.

O método adotado foi o descrito por Rheingantz (2009) em seus estudos sobre APO – avaliação pós ocupação – onde a matriz é um instrumento que possibilita a identificação e comunicação das descobertas. O método de Rheingantz foi adaptado para atender aos objetivos desta pesquisa, mas mantém o caráter essencial de facilitar a leitura e a compreensão dos resultados por parte do autor e dos leitores.

Para facilitar essa transmissão de informações optou-se por esquematizar graficamente as descobertas em duas categorias: as percepções acerca do profissional/empresa entrevistados e da análise dos indicadores no mapa tátil dos estudos de caso analisados.

- Percepções acerca do profissional/empresa entrevistados

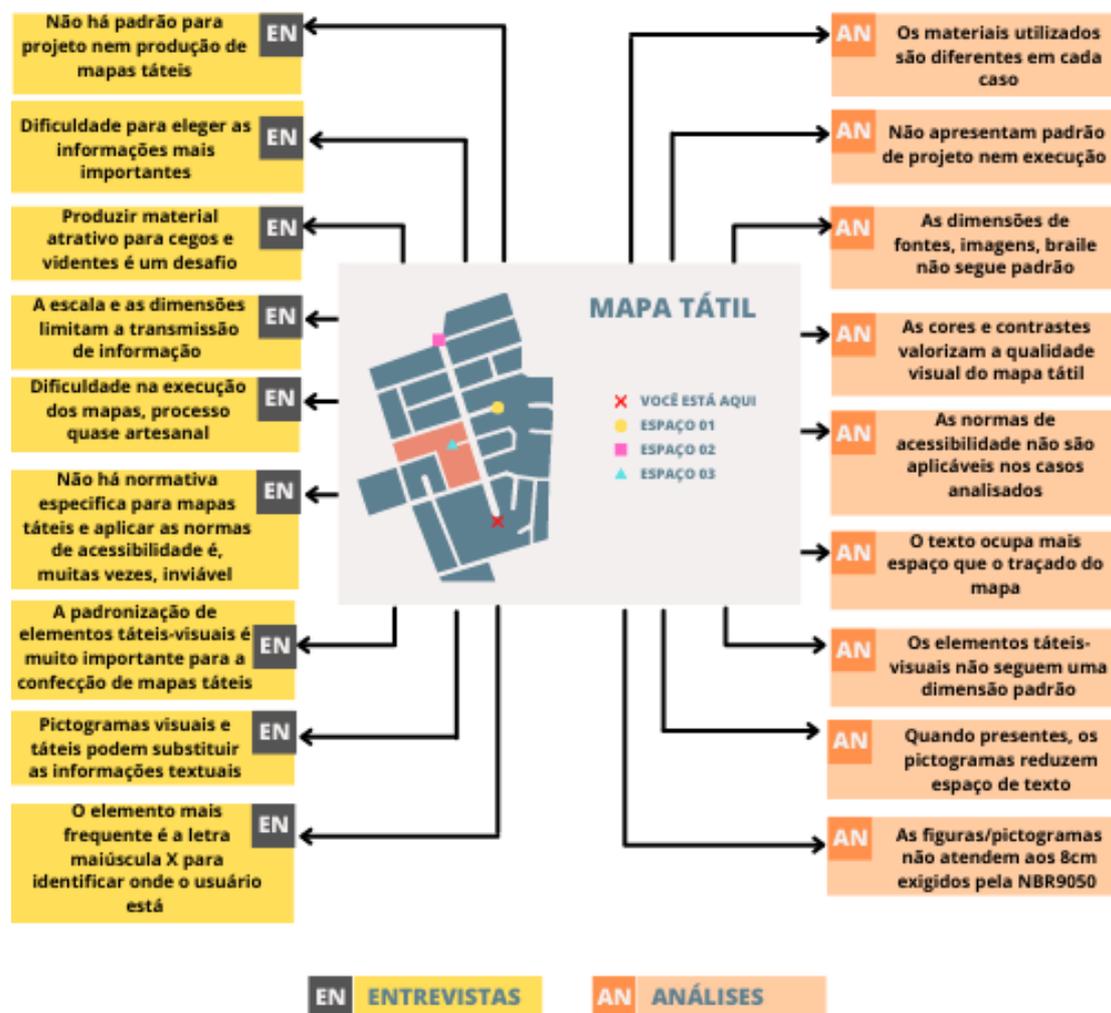
Figura 43 - Esquema gráfico das percepções acerca do profissional/empresa que produz mapas táteis, a partir das entrevistas e análises.



Fonte: Elaborada pelo autor

- Percepções acerca do mapa tátil dos estudos de caso analisados

Figura 44 - Esquema gráfico das percepções acerca do mapa tátil produzido no Brasil, a partir das entrevistas e análises.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A esquematização das percepções foi uma estratégia adotada inspirada nas análises de APO em plantas baixas cujas linhas de chamada indicam as observações mais relevantes no objeto avaliado. Neste sentido, é possível, a partir da visualização gráfica, compreender a relevância de cada método adotado para as categorias apresentadas. Observa-se que a entrevista possibilitou uma extração de informações quantitativamente maior quando comparada às análises. Isso sugere que o contato com o profissional possibilita extrair mais informações. Entretanto, demonstrando interligação entre os métodos adotados, a análise permite uma investigação mais precisa dos elementos produzidos.

Tabela 4 - Matriz de descobertas



PERFIL PROFISSIONAL



EXPERIÊNCIA DE PRODUÇÃO

EN

ENTREVISTAS

- Graduados em Design e Arquitetura
- Sem experiências prévias com pessoas com deficiência
- Sem conhecimento prévio sobre acessibilidade
- Formação complementar a partir de iniciativa própria
- Migrou o foco profissional ao perceber um nicho de mercado promissor
- Necessitam de atualização constante do conhecimento
- Sem disciplinas voltadas à acessibilidade durante a graduação
- Fatores cultural e financeiro dificultam a implementação de projetos acessíveis

- Não há padrão para projeto nem produção de mapas táteis
- Dificuldade para eleger as informações mais importantes
- O texto (tamanho e quantidade) é um problema no processo de projeto de mapas táteis
- Produzir material atrativo para cegos e videntes é um desafio
- A escala e as dimensões limitam a transmissão de informação
- Dificuldade na execução dos mapas, processo quase artesanal
- Não há normativa específica para mapas táteis e aplicar as normas de acessibilidade é, muitas vezes, inviável
- Pictogramas visuais e táteis podem substituir as informações textuais
- As diretrizes normativas nem sempre proporcionam resultados com boas soluções
- Compreender como o indivíduo assimila a informação através de pictograma
- A padronização de elementos táteis-visuais é muito importante para a confecção de mapas táteis
- Cada profissional acaba adotando sua própria simbologia, dimensões e material
- O elemento mais frequente é a letra maiúscula X para indicar onde o usuário está

AN

ANÁLISES

SEM ANÁLISE NESTA ETAPA

- Não apresentam padrão de projeto nem execução
- Os materiais utilizados são diferentes em cada caso
- As dimensões de fontes, imagens, braile não segue padrão
- As cores e contrastes valorizam a qualidade visual do mapa tátil
- As normas de acessibilidade não são aplicáveis nos casos analisados
- O texto ocupa mais espaço que o traçado do mapa
- Os elementos táteis-visuais não seguem uma dimensão padrão
- As figuras/pictogramas não atendem aos 8cm exigidos pela NBR9050
- Quando presentes, os pictogramas reduzem espaço de texto



DESCOBERTAS

- A equipe responsável pela elaboração/produção de mapas táteis é composta por um profissional da área de criação/projeto.
- Não há conhecimento, acerca da acessibilidade na formação básica dos profissionais, suficiente, para atender o mercado.
- A formação complementar é fundamental para aprofundar o conhecimento e manter-se atualizado.
- A sociedade não percebe a importância da acessibilidade para todos

- A falta de padronização para mapas táteis resulta em discrepâncias nos elementos produzidos
- Não há adoção de métodos para confecção de mapas táteis
- O padrão exigido em normas nem sempre é seguido
- O material utilizado na confecção varia por empresa
- As normas para inserção de figuras/pictogramas nem sempre são cumpridas
- Não há padronização de elementos táteis-visuais
- O pictograma pode ser substituir os textos
- O Usuário deve ser considerado para elaboração dos elementos táteis-visuais



RECOMENDAÇÕES

- Incentivar o ensino direcionado à acessibilidade em dispositivos de orientação, seguindo os princípios do Design Universal, desde a graduação até cursos de especialização.
- Conscientizar construtores, empresários, poder público e sociedade civil sobre a importância da sinalização acessível, oferecendo soluções de material com qualidade que possa ser utilizado por todos.

- Formular normativa nacional direcionada para o projeto e execução de mapas táteis de orientação espacial em ambientes urbanos.
- Desenvolver métodos e materiais para uma redução rápida, de qualidade e resistente.
- Revisar os parâmetros para confecção de elementos táteis-visuais considerando o Design Universal e aplicar testes com usuários
- Padronizar elementos mais frequentes nos mapas para reduzir o texto e otimizar a transmissão das informações

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Avaliação dos Resultados

De forma geral, os resultados alcançados nesta pesquisa foram positivos e atenderam aos objetivos propostos. Três pontos foram fundamentais para alcançar os resultados: 01 – O contato com profissionais que atuam diretamente na produção de mapas táteis; 02 – A análise em mapas táteis baseada em indicadores; 03 – A elaboração de diretrizes projetuais.

Durante o processo foram identificadas várias problemáticas como a ausência de padronização para mapas táteis e de métodos para confecção dos mesmos. A individualização do processo por parte dos arquitetos e designers foge do padrão mínimo apresentado em normas e utiliza materiais variados de empresa para empresa. Ficou evidente a importância de se padronizar elementos táteis-visuais como pictogramas que podem substituir os textos, mas que para isso o usuário deve ser considerado no processo de concepção.

7.2 Considerações

A partir do embasamento teórico, foi possível organizar os principais conceitos e princípios adotados como base para o estudo e produção de dispositivos de orientação espacial. Verificou-se, a partir de teste qualitativo a necessidade de compilar as informações em indicadores para análise dos mapas táteis. Os indicadores, associados aos princípios do Design Universal geraram diretrizes para avaliação e confecção de dispositivos tridimensionais para orientação.

Com isso, é possível concluir que esta pesquisa representa uma contribuição no campo científico que trata da produção de mapas táteis, a etapa de levantamento de referencial teórico, através da revisão de literatura possibilitou identificar a existência de vários estudos em outras áreas que podem e devem ser incorporados no processo de fabricação de mapas táteis. A cartografia tátil que se inicia com estudos e pesquisas focadas nas disciplinas de geografia necessita da cooperação de outras ciências para desenvolver um trabalho efetivo e multidisciplinar. É fundamental o suporte teórico de ciências como a arquitetura, o urbanismo, a psicologia, a engenharia e o design por

exemplo para, unindo conhecimentos, possibilitar uma orientação espacial plena, segura e autônoma para todas as pessoas.

Com a aplicação das entrevistas semiestruturadas, focadas em profissionais que atuam diretamente na concepção e fabricação de mapas táteis, percebeu-se que os conhecimentos científicos ainda permanecem, de certa forma, limitados às universidades e laboratórios de pesquisa. A falta de conhecimento básico e individualização do processo de produção dessas ferramentas por parte dos profissionais que atuam no mercado pode indicar uma necessidade de formar especialistas na produção de instrumentos de orientação espacial.

O material coletado a partir da exploração de outras disciplinas e saberes gerou uma quantidade considerável de princípios, critérios e orientações para a análise de dispositivos. Organizar essas informações, com a compilação de várias delas em indicadores se mostrou fundamental para potencializar a análise de mapas existentes. Os resultados foram importantes para entender que, apesar de haver um pensamento coeso entre os diversos profissionais que atuam nessa área, a falta de padronização e outros indicadores indicam uma possível carência por diretrizes de fabricação.

Outro ponto que proporcionou uma experiência multidisciplinar foi a introdução dos princípios do Design Universal de Design de Interação no processo desta pesquisa. A associação do Design de Interação na organização dos indicadores possibilitou, sob um novo olhar, identificar pontos de necessidade até então não percebidos. Discutir formas de feedback e evitar ações inválidas são as principais conquistas desse envolvimento. A correlação entre os princípios do design universal e os indicadores garantiram a elaboração de diretrizes eficazes e efetivamente focadas na garantia da transmissão universal de informações.

Ao concluir este trabalho ficou evidente a complexidade na proposição de mapas táteis – já antes relatada por outros autores – mas abriu-se o horizonte para novas oportunidades de estudos e trabalhos conjuntos. Considerando a utilização do Design de Interação na arquitetura de dispositivos táteis de orientação espacial e sua importância para toda comunidade acadêmica, estima-se que os resultados aqui apresentados contribuam para a continuidade e aprofundamento dessa relação interdisciplinar.

7.3 Encaminhamentos

Tendo em vista a abordagem da pesquisa e considerando a importância da temática, julga-se como significativa para o avanço e aprofundamento dos conhecimentos acerca da orientação espacial por meio de mapas táteis. Além desta contribuição para a academia, existe a prospecção de continuidade dos estudos a nível de Doutorado e por este motivo, são sugeridas temáticas a serem consideradas em abordagem de futuras pesquisas.

- Contribuir com a relação multidisciplinar entre Arquitetura e Design de Interação, contribuindo no processo de concepção de dispositivos táteis universais para orientação espacial;
- Incentivar o ensino direcionado à acessibilidade em dispositivos de orientação, desde a graduação até cursos de especialização enfatizando a importância da sinalização acessível com soluções de material com qualidade que possa ser utilizado por todos;
- Estimular estudos que direcionem para formulação de uma normativa nacional direcionada para o projeto e execução de mapas táteis de orientação espacial em ambientes urbanos com base no Design Universal.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 16537/2016**. Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ABNT. **NBR 9050/2020**. Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamento Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.
- ALENCAR, D. N. F. **A Cartografia Tátil como Processo de Inclusão no Ensino Regular: Um estudo de caso etnográfico**, 2018. Dissertação (mestrado profissional em formação de professores) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- ALMEIDA, L. C.; LOCH, R. E. N. . Mapa tátil: passaporte para a inclusão. **Extensio** – revista eletrônica de extensão, n. 3, 2005.
- ALMEIDA, M.de F.X. do M. **Auxílios À navegação de pedestres cegos através de mapas táteis**. 2008 Dissertação (mestrado em Design- programa de pós Graduação em Design, UFPE, Recife.
- ALMEIDA. E.A.M.de. A. **Anteprojeto de Dispositivo de Orientação Espacial: Mapa Tátil-Visual Para o Campus I da UFPB**. Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo apresentado a Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB, 2019.
- ALMEIDA, R.D. de; P; E. Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. São Paulo: Contexto, 1989.
- ANDRADE, I.F; B.E; V.H. M. Orientação espacial em terminal aeroportuário: diferentes perspectivas. **III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, 2014.
- ANDRADE, I.F. Como os indivíduos se orientam espacialmente? **ENCAC 2016**.
- APELT, R. and Crawford, J. and Hogan, David J. Wayfinding Design Guidelines. CRC for Construction Innovation, **Brisbane**. 2007
- ARANHA, M.S.F. Saberes e práticas da inclusão : desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. [2. ed.] / coordenação geral **SEESP/MEC**. - Brasília : MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.
- ARAÚJO, N.S;FERNANDES, V.O; CUNHA, A. A. ; BRITO, P.L. Construção do mapa tátil da universidade Federal da Bahia. **COBRAC**, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRADE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.077**: Segurança do usuário - Comunicação visual. Rio de Janeiro, 1998
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRADE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saída de Emergência em Edifícios: Procedimento. Rio de Janeiro, 1993

ASSUNÇÃO, J.E.; COELHO, M.T. Problemas de Aprendizagem. 6ª ed. São Paulo: **Ática**, 1995.

BAPTISTA, M.B. **O mapa temático como ferramenta de análise do Desenho Universal: estudo de caso do Centro de Educação e Cultura Anselmo Duarte, Salto/SP. 2017.** 1 recurso online (214 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/330559>>. Acesso em: jan. 2022

BARROSO, C; LAY, M.C.D. Acessibilidade universal versus orientação espacial em áreas urbanas. **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.** Maceio-AL, 2014.

BARTH, J.L. Factors affecting line tracing in tactile graphs. **The Journal of spacial education.** Vol.17/nº 2, 1983

BELTRAMINI, L.P.B.C de L. **ENTRE SEM BATER: Requalificação de acessibilidade para a reitoria da UFPB.** TCC (Gradação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB, 2018.

BEM, G.M. de. **Parâmetros de fabricação de símbolo para mapas táteis arquitetônicos. Dissertação (mestrado)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis-SC, 2016.

BEM, G; PUPO, R . Parâmetros de Fabricação de Símbolos para Mapas Táteis. **REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA (IMPRESSO)** , v. 71, p. 983-1013, 2019.

BERGER, C.M. Wayfinding. Designing and Implementing Graphic Navigational Systems. Mies: **Rotovision**, 2009.

BERNARDI, N. **A aplicação do conceito do Desenho Universal no ensino de arquitetura: o uso de mapa tátil como leitura de projeto.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) UNICAMP, Campinas, SP, 2007.

BERNARDI, N; KOWALTOWSKI, D. C.C.K. O desenho universal como gerador de instrumental para o processo de projeto arquitetônico: Procedimentos participativos com o uso de simbologias e infográficos táteis. **ENANPARQ.** Salvador – BA, 2018.

BIANCHI, C.; RAMOS, K.; BARBOSA-LIMA, M.C. Conhecer as cores sem nunca tê-las visto. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n.1, p.147-164, Janeiro 2016. DOI. <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180108>.

BINS ELY, V.H.M; DISCHINGER, M; MATTOS, M.L. Sistemas de informação ambiental – Elementos Indispensáveis para a Acessibilidade Espacial. **Anais do ABERGO, 2002** – VI Congresso Latino-Americano de Ergonomia e XII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Recife, 2002.

BINS ELY, V.H. M; DISCHINGER, M; DAUFENBACH, K; RAMOS, J.L; CAVALCANTI, P.B. **Desenho Universal – por uma arquitetura inclusiva.** Grupo PET/Arq/SESu. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. UFSC: 2001.

BRASIL, Ministério da Ciência e Educação. **Portaria Nº 3.284**, de 07 de novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências. Brasília, 2003.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei Nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Lei que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Brasília, 2000.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei Nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei Nº 13.409** de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Brasília, 2016.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei Nº 13.409** de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei no 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Brasília, 2016.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 4.169** de dezembro de 1962 Oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille. Brasília, 1962.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 7.405**, de 12 de novembro de 1985. torna obrigatória a colocação do “Símbolo Internacional de Acesso” em todos os locais e serviços. Brasília, 1985.

BRASIL. . **LEI Nº 8.212** de 24 de julho de 1991.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. **Lei n. 13.146**, de 6 de jul. de 2015.

BRASIL. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 dez. 2000

BRASIL. **LEI Nº 7.853**, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1989.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Normas Técnicas para a Produção de**

Textos em Braille / elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de – Brasília-DF, 2017, 3ª edição.

BROCK, A.M. **Interactive Maps for Visually Impaired People: Design, Usability and Spatial Cognition**. Thèse em vue de l'obtention du Doctorat de L'université de Toulouse. Université Toulouse, 2013.

BUCCIARELLI, P. **Architecture and city at hand's reach**. 2004

BUFFA, E;PINTO, G.de A. O território da universidade brasileira: o modelo de campus. **Revista Brasileira de Educação** v. 21 n. 67 out.-dez. 2016.

Campêlo, M. **Campus do Nordeste : Reforma Universitária de 1968** / Magda Campêlo. --São Paulo, 2012.

CAPELI, G. A.; D'ABREU, J.V. V; BERNARDI, N.; Construção de um mapa tátil como ferramenta de inclusão: auxílio na orientação espacial de usuários com deficiência visual, 08/2011, **ENEAC 2011 III Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente construído e IV Seminário Brasileiro de acessibilidade** Integral, Vol. 1, pp.1-15, João Pessoa, PB, Brasil, 2011

CARLETTO, C;CAMBIAGHI, S. **Desenho universal - um conceito para todos**. Instituto Mara Gabrilli. São Paulo, 2007.

CARPMAN, J; GRANT, M. Wayfinding: A Broad View. pp. 427-442. in **Bechtel and Churchman**. 2002.

CASTROGIOVANI, A (Org.). **Ensino de geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

COSTA, A. D. L.; ALMEIDA, E. A. M.; SILVA, D. S.; GROSSE, M.; GADE, M. Representação gráfica tridimensional como ferramenta auxiliar para localização e deslocamento. **VIII Momento de Arquitetura e Urbanismo**. UFPB, 2018

COSTA, A.D. L. **UFPB para todos: eliminando barreiras**. Projeto Incluir 2010.

CUD, The Center for Universal Design. **The Principles of Universal Design**. Raleigh, NC: North Carolina State University. 2003

CUSTÓDIO, G. A.; NOGUEIRA, R. E. O Aporte da Cartografia Tátil no Ensino de Conceitos Cartográficos para alunos com Deficiência Visual. **Revista Brasileira de Cartografia**. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento, 2014.

DAMACENO, S. **Os 7 princípios do desenho universal aplicados na comunicação**. LinkedIn, 2021. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/os-7-princ%C3%ADpios-do-desenho-universal-aplicados-na-rodrigues-damaceno/>>. Acesso em: Novembro, 2021.

DISCHINGER, M.**Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público** / Marta Dischinger,

Vera Helena Moro Bins Ely, Sonia Maria Demeda Groisman Piardi. – Florianópolis : MPSC, 2012.

DISCHINGER, M; BINS ELY, V.H. M. Como criar espaços mais acessíveis para pessoas com deficiência visual a partir de reflexões sobre nossas práticas projetuais?. In: **Desenho universal: caminhos da acessibilidade no Brasil.** / Organização de Sheila Walbe Ornstein, Adriana Romeiro de Almeida Prado e Maria Elisabete Lopes. – São Paulo: Annablume, 2010.

DISCHINGER, M; BINS ELY, V. H.M; BORGES, M.M.F.da C. **Manual de Acessibilidade para escolas: O direito à escola acessível.** Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009.

DISCHINGER, M; BINS ELY, V.H. M.; PIARDI, S.M.G. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos.** Ministério Público de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2012

ELLWANGER, C; ROCHA, A; SILVA, P.R. DESIGN DE INTERAÇÃO, DESIGN EXPERIENCIAL E DESIGN THINKING: A TRIANGULAÇÃO DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC) **Revista de Ciências da Administração**, vol. 17, núm. 43, dezembro, 2015, pp. 26-36 Universidade Federal de Santa Catarina Santa Catarina, Brasil

FARIAS, P.L. Histórias e teorias do design da informação. *Revista Brasileira de Design da Informação/Brazilian Journal of Information Design* São Paulo | v. 13 | n. 2 – 2016

FÁVERO, M. L. A. **A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968.** Editora UFPR. Educar, Curitiba, n. 28, p. 17-36, 2006.

FERREIRA, E.L.L da S. **A política de inclusão de estudantes cegos na educação superior na UFRN: do acesso à permanência** / Érika Luiza Lopes da Silva Ferreira. – Natal, 2016

FERREIRA, M.E. dos S; SILVA, L.F.C.F. A aplicação das tecnologias de prototipagem rápida na confecção de matrizes táteis. **Boletim de Ciências Geodésicas (Online)**, v. 20, p. 411-426, 2014

FREITAS, M. I.C. Da cartografia analógica à neocartografia: nossos mapas nunca mais serão os mesmos?. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, Volume Especial Cartogeo (2014), p. 23-39

FUTUYMA, D.J. *Evolution.* Ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA 2005.

GARCIA-MIRA, R.; REAL, J. E. & ROMAY, J. (2005). Temporal and spatial dimensions in the perception of environmental problems: an investigation of the concept of environmental hyperopia. **International Journal of Psychology**

GIBSON, D. *The wayfinding handbook: information design for public places.* Princeton Architectural Press. 2009

GIBSON, J. **The sens considered as perceptual systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1966

GIEHL, F.C. **Contribuições de um programa educacional de introdução à linguagem cartográfica tátil para alunos com cegueira**. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

GIFFORD, R. **Environmental psychology: principles and practice**. 2. ed. Boston: Allyn and Bacon, 1997.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

GOMES, W. **Mapa tátil Unicamp**. WG Produtos, 2012. Disponível em: <<https://www.wgproduto.com.br/unicamp>>. Acesso em: Agosto.2021.

Horn, R. E. Information Design: Emergence of a New Profession. In R. Jacobson (Ed.), **Information Design** (pp. 15-33). Cambridge, MA: The MIT Press. 2000.

HOTTIN, C. Les délices du campus ou le douloureux exil. Trois grandes écoles parisiennes face à leur transfert, 1950-1980. Histoire de l'Éducation, Paris: INRP, n. 102, p. 267-293, maio 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Noções Básicas de Geografia**. Rio de Janeiro, 1998.

ID, Inclusão Design. Fotos. @IdInclusaoDesign, 2018. Disponível em: <facebook.com/IdInclusaoDesign>. Acesso em: Agosto, 2021.

IIID. International Institute for Information Design. [s.l.] 2007

INHAN, G. R. A. **entre o educacional e o urbanístico na definição de diretrizes para campi universitários no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juíz de Fora, Juíz de Fora, 2015.

KNEMEYER, D. **Design: the secret to good information and so much more**. 2003

KOLKO, J. **Thoughts on Interaction Design**. 2nd Edition. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann, 2011.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LASCANO, R. What Makes A Good Wayfinding System? **Arrows & Icons Magazine**, v. 4, n. 3, 2009

LOCH, R. E. N. **Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais**. Portal da Cartografia. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p. 35 - 58, 2008.

- LOPES, M.E. **Metodologia de análise e implantação de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação.** 2005. 280f.
- LYNCH, K. **A imagem da cidade.** Título original: The image of the city. 1960, 2ª ed. São Paulo: Ed. WMF Martins Fontes, 1997.
- LYNCH, K. A Imagem da Cidade. São Paulo: **Martins Fonte**, 2010. 2ª ed.
- MACE, R; HARDIE, G; PLACE, J. Accessible environments toward Universal Design. In: PREISER, W.; VISCHER, J. C.; WHITE, E. T. (Eds.). **Design interventions: toward a more humane architecture.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- MAHLER, C.R. **Territórios universitários: tempos, espaços, formas/** Christine Ramos Mahler Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação. Brasília, 2015.
- MARCHI, S. R. **Design universal de código de cores tátil: contribuição de acessibilidade para pessoas com deficiência visual [recurso eletrônico]** / Sandra Regina Marchi, 2019
- MARTINS, R.F.de F. **A gestão de design como estratégia organizacional: um modelo de integração do design em organizações** / Rosane Fonseca de Freitas Martins. – Florianópolis, 2004.
- MELO, H.F.R. (1988). **A cegueira trocada em miúdos.** Campinas: UNICAMP.
- MERINO, G.S.A.D. **Metodologia para a prática projetual do design: com base no projeto centrado no usuário e com ênfase no design universal.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2014.
- MIJKSENAAR, P. Visual function: an introduction to information design. Rotterdam: 010 **Publichers**, 1997.
- MILAN, L. F. Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 1, n. 2, p. 99–124, 2008.
- MORAES, M.C.de. **Acessibilidade no Brasil: análise da NBR 9050.** Florianópolis, 26 de junho de 2007, 166 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós Graduação, UFSC, 2007.
- Motta, R.G. **Design de interação entre usabilidade e semântica** / Rafael Garcia Motta. - 2016.
- MOZOTA, B. B.de. **Gestão do Design: Usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa.** Porto Alegre: Bookman , 2011.

- NOGUEIRA, R. E; RIBEIRO, G. R; GARCIA, M. L. S. Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do campus da UFSC. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**. Recife - PE, Jul. de 2010 p. 001-007.
- NORMAN, D.A. **The design of everyday things**. New York: Basic Books, 2013.
- O'NEILL, M. **Effects of signage and floor plan configuration on wayfinding accuicy**. Enviroment and behaviour. 1991
- O'NEILL, M. Theory and research in design of 'you are here' maps. In **Visual information for everyday use: design and research perspectives**. London: Taylor & Francis, 1999.
- OCHAÍTA, E; ESPINOSA, M.Á. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: Coll, C.; Marchesi, A.; Palacios, J. (Orgs.) **Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos do desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. 2ª. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- OCHAITA, E; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Álvaro (org.) **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995
- OLIVEIRA, T.A.Bueno de; NICKEL, E.M; CINELLI, M.J. Sistemas de cores táteis: estudo comparativo de suas vantagens e limitações para pessoas com deficiência. 16º Ergodesign – **Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica: Produto, Informações Ambientes Construídos e Transporte**. 2017
- PADOVANI, S. MOURA, D. **Navegação em Hipermissão: uma abordagem centrada no usuário**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- PASSINI, R. Wayfinding design: logic, application and some thoughts on universality. **Design Studies**, Montréal (Québec): Elsevier Science Ltd. vol. 17,1996
- PASSINI, R. **Wayfinding in architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1984.
- PASSINI, R; PROULX, G. Wayfinding without vision. Na Experiment with coongenitally totally blind people. **Environment and Behavior**, Vol. 20 nº 2, March 1988.
- Pereira, S. B., e Botelho, R. (2018). Design de Interação: fatores humanos e os carros autônomos. **Design E Tecnologia**, 8(16), 69-86.
- PETTERSSON, R. **It Depends: Information Design – Principles and Guidelines**, 4th Edition. Institute for Infology. 2012.

PICHLER, R.F. **User-capacity toolkit: conjunto de ferramentas para guiar equipes multidisciplinares nas etapas de levantamento, organização e análise de dados em projetos de Tecnologia Assistiva**. Tese – universidade federal de Santa Catarina, centro de comunicação e expressão, programa de pós-graduação em design, Florianópolis, 2019.

PINTO, L.C. Percepção, ensino e aprendizagem. **Revista Educação em Debate**, Fortaleza, Ano 13, n. 19 e 20, p. 01-23, 1990.

PORTEOUS, D.J. **Environmental Aesthetics – ideas politics and planning**. London and New York: Routledge, 1996.

PREECE, J; ROGERS, Y; SHARP, H. **Interaction Design: beyond human computer interaction**. 3ª Edição, New York, NY: John Wiley & Sons, 2011.

REIS, A.; LAY, M.C. Avaliação da qualidade de projetos: uma abordagem perceptiva e cognitiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 21-34, jul./set. 2006.

RENSHAW, R. L. e ZIMMERMAN, G. Z. (2008). **Using a tactile map with a 5-year-old child in a large-scale outdoor environment**. RE:view, 113-120.

RHEINGANTS, P.A; AZEVEDO, G.A; BRASILEIRO, A; ALCANTARA, D; QUEIROZ, M. **Observando a qualidade do lugar: Procedimentos para a avaliação pós ocupação**. Rio de Janeiro: Proarq/FAU/UFRJ 2009.

RHEINGANTZ, P. A. [et al.]. **Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação - Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pós-Graduação em Arquitetura, 2009.**

RIBEIRO, G.Y.A. **Estudo Para a Aplicação Do Código "see Color" Em Imagens**. 2019.

RIBEIRO, L.G; MONT'ALVÃO, C (Org.). Ergonomia no ambiente construído: teoria e prática. In: MORAES, Anamaria. **Ergodesign do Ambiente Construído e habitado: Ambiente Urbano**, Ambiente Público, Ambiente Laboral. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004. p. 146.

RODRIGUES, F.V. Fisiologia sensorial. **REVISTA DA BIOLOGIA – www.ib.usp.br/revista – publicado no volume 5 – dezembro de 2010.**

ROMÃO, V.P. Agudo **O efeito da realidade aumentada aplicada ao design de informação de emergência** / Viviane Pellizzon Agudo Romão; orientadora, Marília Matos Gonçalves – Florianópolis, SC, 2014.

ROWELL, J; UNGAR, S. The world of touch: an international survey of tactile maps. Part 1: production. **The British Journal of Visual Impairment**. Vol. 21 nº 3. 2003

SAFFER, D. **Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices**. Berkeley, CA: New Riders, 2010.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C.; Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Artigos Metodológicos. Braz. J. Phys. Ther.** 11. Fev 2007.

SARMENTO, B.R. **A qualidade ambiental de espaços livres em campi: um estudo na UFPB e UFRN sob a ótica da avaliação pós-ocupação.** Tese (doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. 2017

SARMENTO, B.R. **Acessibilidade em Sistema de Circulação de Pedestres.** João Pessoa, 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. 2012

SCARIOT, C.A. **Avaliação de sistemas de informação para wayfinding : um estudo comparativo entre academia e mercado em Curitiba.** / Cristiele Adriana Scariot . – Curitiba, 2013.

SEVERINO, A. J.1941. **Metodologia do Trabalho Científico** – 23. ed. ver. e atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A. C. S; AMARAL, R.M. Qualidade da Informação: elaboração de uma sistemática para diagnóstico. **XXV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documento e Ciência da Informação** – Florianópolis, SC, Brasil, 07 a 10 de julho de 2013

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3.ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SILVA, E. L.da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes.** – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, J.M. Introdução de conceitos básicos da cartografia no primeiro ano do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Geografia.** Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 79-94, jul./dez. 2011.

SILVA, R. F. L. **TRÊS: Ferramenta para auxiliar fases iniciais de projeto com base em sistemas sensoriais, princípios de usabilidade e desenho universal. 2020.** Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

SILVA, R.R;SILVA, L.F.C.F. Avaliação do símbolo de orientação na cartografia tátil. **BCG - Boletim de Ciências Geodésicas** - On-Line version, I. 2013.

SILVEIRA, B. B. da, & Kuhnen, A.). **Psicologia ambiental e saúde na relação pessoa-ambiente: uma revisão sistemática.** PSI UNISC. (2019)

SILVEIRA, J.A. R. da; RIBEIRO, E. L. Uma abordagem conceitual sobre acessibilidade urbana. **Revista Conceitos,** João Pessoa, V. 6, N. 14, p. 171-176, 2006.

SOMMAVILLA, A.C.C; PADOVANI, S. Avaliação de mapas de transporte coletivo em terminais urbanos de ônibus da cidade de Curitiba. InfoDesign - **Revista Brasileira de Design da Informação**, 2009.

SPELLER, G.M. **A importância da vinculação ao lugar**. In: **Soczka, L. Comportamento Humano e Psicologia Ambiental**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

TURNER, P.V. **Campus: an american planning tradition**. The MIT Press: Architectural History Foundation Book, 1995, (2nd. Paper edition).

VALLI, A. **Notes on Natural Interaction**. (2004)

VASCONCELLOS, R; TARIFA, J.R. **Cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa**. 1993. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

VENTORINI, S.E. **Representação gráfica e linguagem cartográfica tátil: estudo de casos. 2012**. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

VICTORIO, E.R; KOWALTOWSKI, D.C. C K. **Análise gráfica em arquitetura para apoio ao processo de projeto nas questões de circulação**. Editora Científica Digital. 2021

WILBUR, P; BURKE, M. **Information graphics: innovative solutions in contemporary design**. London: Thames & Hudson, 1998.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Participação no estudo

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, como colaborador voluntário, da pesquisa de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPB (PPGAU/UFPB) com o título “Aplicação dos princípios do design universal à relação pessoa-ambiente na confecção de dispositivos tridimensionais de orientação espacial para Campi Universitários.”, de autoria do Mestrando Eduardo Augusto Monteiro de Almeida sob orientação da Professora Doutora Angelina Dias Leão Costa. O objetivo deste estudo é propor um sistema de elementos táteis, considerando os princípios do design universal, que possam ser empregados em dispositivos de orientação espacial de campi universitários.

Caso o(a) Senhor(a) aceite participar, terá que responder a algumas perguntas durante uma entrevista conduzida pelo pesquisador cuja temática abordará o processo de concepção e produção de mapas táteis. A entrevista será agendada conforme a disponibilidade das duas partes devendo ter duração máxima de 60 minutos, a ser realizada por meio de uma plataforma online de videochamada, como o Google Meet, por exemplo, ou similar. Além disso, para fins de transcrição do conteúdo e consulta posterior pelo pesquisador, a entrevista será gravada em áudio e vídeo. As informações fornecidas serão confidenciais, sendo divulgadas apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Riscos e Benefícios

A participação nesta pesquisa não apresenta qualquer risco para o participante.

Esta pesquisa tem como benefícios a contribuição voluntária no avanço técnico científico no processo de elaboração e produção de elementos de identificação em mapas táteis e, conseqüentemente, no desenvolvimento de uma sociedade mais inclusiva, facilitando a orientação, autonomia e segurança de pessoas com e sem deficiência. Todo resultado será disponibilizado integralmente e de forma gratuita, podendo ser acessado e consultado a qualquer momento para fins de aperfeiçoamento dos instrumentos de orientação espacial.

Sigilo, Anonimato e Privacidade

O material e informações obtidas podem ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos, sem sua identificação. O pesquisador se responsabiliza pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição individualizada dos dados da pesquisa. Sua participação é voluntária e o(a) Senhor(a) terá a liberdade de se recusar a responder quaisquer questões que lhe ocasionem constrangimento de alguma natureza.

Autonomia

O(a) Senhor(a) também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que a recusa ou a desistência lhe acarrete qualquer prejuízo. É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, e garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências. O(a) Senhor(a) também poderá entrar em contato com os pesquisadores, em qualquer etapa da pesquisa, por e-mail ou telefone, a partir dos contatos dos pesquisadores que constam no final do documento.

Devolutiva dos resultados

Os resultados da pesquisa poderão ser solicitados a partir do segundo trimestre de 2022 através do e-mail ou telefone do pesquisador. Ressalta-se que os dados coletados nesta pesquisa –seja informações, gravação de imagem, voz, audiovisual ou qualquer material– somente poderão ser utilizados para as finalidades da presente pesquisa, sendo que para novos objetivos um novo TCLE deve ser aplicado.

Ressarcimento e Indenização

Lembramos que sua participação é voluntária, o que significa que você não poderá ser pago, de nenhuma maneira, por participar desta pesquisa. De igual forma, a participação na pesquisa não implica em gastos a você.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação em todas as páginas e no campo previsto para o seu nome, que é impresso em duas vias, sendo que uma via ficará em posse do pesquisador responsável e a outra via com o(a) Senhor(a).

Consentimento de Participação

Eu _____ concordo em participar, voluntariamente da pesquisa intitulada “Aplicação dos princípios do design universal à relação pessoa-ambiente na confecção de dispositivos tridimensionais de orientação espacial para Campi Universitários” conforme informações contidas neste TCLE.

Local e data: _____

Assinatura: _____

Pesquisador responsável: EDUARDO AUGUSTO MONTEIRO DE ALMEIDA

E-mail para contato: eduardoamda.arq@gmail.com

Telefone para contato: (83) 9 8831-3050

Assinatura do pesquisador responsável: Eduardo de Almeida

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O CEP tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Contato do pesquisador responsável ou com o Comitê de Ética do Centro de Ciências Médicas

Endereço:- Centro de Ciências Médicas, 3º andar, Sala 14, Campus I - Cidade Universitária - Bairro Castelo Branco

CEP: 58059-900 - João Pessoa-PB

Telefone: (083) 3216-7308

E-mail: comitedeetica@ccm.ufpb.br

APÊNDICE B – Quadro síntese dos critérios para avaliação de mapas táteis

Quadro síntese dos critérios e princípios para a avaliação de Mapas Táteis de Orientação

AUTOR REFERENCIA	CRITÉRIOS	CASO 01				
		AVALIAÇÃO			OBSERVAÇÕES	
		Atende	Não Atende	Não se aplica		
SOMMAVILLE e PADOVANI (2009)	QUANTO AOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE UM MAPA					
	O mapa está posicionado em pontos de decisão no ambiente?					
	A orientação do mapa reflete o ponto de vista do usuário ao observá-lo em relação ao ambiente?					
	Existem pontos de referência que auxiliem na tarefa de localizar e orientar o usuário?					
	A representação do mapa é em vista superior e plana?					
	As camadas de informação são distintas e harmoniosas?					
	A escala do mapa é representada? (exemplo: cada aresta da escala = 15 minutos a pé)					
	Há uso de cores contrastantes?					
	Obedece a convenções cromáticas (exemplo: azul para água, verde para parques)					
	Apresenta quantidade mínima de texto, ou seja, o mapa funciona independentemente do texto?					
	Há preferência pelo uso de símbolos e estes são explicados na legenda?					
	O sinalizador de "você está aqui" recebe destaque adequado dentro do mapa esquemático?					
	O mapa foi confeccionado com flexibilidade, caso haja necessidade de mudança?					
	Apresenta estrutura, clareza, simplicidade e ênfase e unidade nas informações?					
É atrativo e de fácil percepção (detecção e identificação) e memorização?						
GIBSON (1950)	QUANTO AS CATEGORIAS FUNDAMENTAIS PARA O DESIGN DOS ELEMENTOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING					
	Dispositivo de informação para orientação					
	Dispositivo de informação direcional					
	Dispositivo de informação de identificação					
APELT, CRAWFORD e HOGAN (2007)	QUANTO AOS DEZ PRINCÍPIOS BÁSICOS DE DESIGN DE WAYFINDING					
	Os pontos de acesso, a estrutura da edificação e as características estéticas foram consideradas?					
	Foram usadas estratégias para preservar o "senso de lugar" no usuário? (redução da escala, secção de grandes espaços)?					
	As partes menores obedeceram a uma setorização lógica ou zoneamento por uso?					
	Há dicas direcionais em pontos de decisão (percurso com várias direções)					
	O design dos pontos de decisão são óbvios, claros e racionais? Isentos de ambiguidade?					
	Foram usados símbolos popularmente conhecidos?					
	Segue uma sequência lógica, racional e nomenclaturas consistentes com os lugares que identificam?					
	Apresenta protocolo de nomenclatura de codificação alfanumérico (exemplo: - Sala B3.7 mostra Edifício 'B', Nível 3 Sala 7)					
	Apresenta informações em vários idiomas ou em pictogramas?					
	A colocação física, instalação e iluminação de sinais é adequado para todos os usuários?					
	LASCANO (2009)	QUANTO AOS ITENS FUNDAMENTAIS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE WAYFINDING BEM SUCEDIDO				
		Possui rotas bem definidas e de fácil navegação?				
		Apresenta design consistente, reconhecível facilmente? (segue ícones similares e hierarquia cromática)				
Cada área/setor possui um design exclusivo? (estratégia para identificar setores com mais facilidade)						
As informações estão compreensíveis e legíveis?						
Orientação facilitada por pontos de referência marcantes?						
Os elementos são visíveis e reconhecíveis?						
São funcionais, interessantes e acessível para todas as pessoas?						
São simples e conciso, apresentando o mínimo de linguagem para não sobrecarregar o usuário?						
Fornecer ao visitante uma vista aérea do espaço?						
INSTITUTO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (2007)	QUANTO À QUALIDADE DA INFORMAÇÃO TRANSMITIDA					
	A informação amplia o conhecimento do usuário de forma que possa tomar decisões para executar determinadas tarefas?					
NORMAN (2013)	QUANTO AOS SEIS PRINCÍPIOS DO DESIGN DE INTERAÇÃO					
	As funções estão visíveis ao usuário?					
	Há feedback, resposta à ação do usuário (seja positiva ou negativa)?					
	A ferramenta apresenta restrições que evitem ações inválidas?					
	Existe relação entre o design e a função atrelada?					
BEM (2016)	QUANTO AOS PARÂMETROS DE FABRICAÇÃO DE LETRAS EM RELEVO, LINHAS E TEXTURAS PARA MAPAS TÁTEIS					
	Letras em relevo - Fonte ARIAL REGULAR Altura: 14.2mm Elevação: 1.5mm					
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm					
	Textura Zigue-Zague - Distância entre crista e vale (eixo x): Distância entre crista e vale (eixo y): 4mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm					
	Textura Zigue-Zague - Distância entre eixo dos pontos: eixo x - 2mm eixo y - 2mm Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm Distribuição dos pontos: não radial					
	Textura Canelada - Distância entre eixo das linhas: 2.4mm Espessura das linhas: 1.0mm Elevação das linhas: 0.5mm					
	Linha ondulada- Mínimo 4 cristas e 4 vales em 25mm Espessura das linhas: 1.0mm Dist. Externa entre crista e vale: 4.0mm Elevação da linha: 1.0mm					
	Linha simples pontilhada - Diâmetro do ponto 2. mm Distância no eixo dos pontos: 4.0mm Elevação do ponto: 1.0mm					
	Linhas duplas pontilhadas - Diâmetro do ponto 2. mm Distância entre os eixos x e y dos pontos: 2.0mm Elevação do ponto: 1.0mm					
	Linhas tracejadas - Tamanho do traço: 9.0mm Espaço entre traços: 4.5mm Espessura da linha: 1.0mm Elevação da linha: 1.0mm					
	Linhas lisas formatação - Elevação: 1.0mm Espessura: 1.0 a 1.5mm Borda: Retangular					

APÊNDICE C – Roteiro para entrevistas semiestruturadas

Roteiro de Perguntas das Entrevistas Semiestruturadas

Data da Entrevista: ____/____/____ Início: ____:____ Conclusão: ____:____
 Nome da empresa: _____ Contato: _____
 Endereço: _____
 Representante: _____
 Sexo: __M__ __F__ Idade: ____anos Escolaridade: _____

OBJETIVO

O objetivo desta entrevista é conhecer as técnicas e metodologias aplicadas no processo de projeto e fabricação de elementos por empresas especializadas na produção de mapas táteis no Brasil e verificar a presença dos princípios do design universal nestes produtos.

ROTEIRO

O roteiro será organizado em quatro fases: 1ª Caracterização da Empresa; 2ª Conhecendo o Representante; 3ª O uso de mapas na promoção da acessibilidade em universidades; 4ª Concepção e Produção de Mapas Táteis.

FASE 01 - Caracterização da Empresa

1. Há quanto tempo a empresa atua no nicho de acessibilidade?
2. Qual o perfil de clientes e quais as regiões solicitam com mais frequências os serviços?
3. Quais são os principais produtos ou serviços comercializados?
4. Qual o perfil do profissional que atua na concepção, projeto, produção e instalação dos produtos voltados à acessibilidade?

FASE 02 - Conhecendo o Representante

5. Qual sua formação profissional e o que te motiva a trabalhar com acessibilidade?
6. Precisou fazer alguma especialização ou curso específico para atuar nesse mercado?
7. Há quanto tempo você trabalha nessa área?

FASE 03 - O uso de mapas na promoção da acessibilidade em universidades

8. Qual perfil do cliente que solicita com mais frequência projetos de mapas táteis?
9. Inserir um mapa tátil em qualquer ambiente é suficiente para orientar os usuários do espaço?
10. Quais as principais dificuldades em adotar o mapa tátil como ferramenta de orientação?
11. Há demanda para mapas táteis em Campi Universitários e como se dá sua produção?

FASE 04 - Concepção e Produção de Mapas Táteis

12. Como funciona o processo de produção de Mapas táteis e quais as maiores dificuldades ou limitações?
13. Existe um padrão dos símbolos utilizados em mapas táteis?
14. Quais são os profissionais envolvidos na produção?
15. Como se define os ambientes que serão representados nos mapas?
16. Como sintetizar as informações e oferecer um mapa atrativo e de fácil compreensão?
17. Os textos podem ser substituídos por pictogramas, figuras ou símbolos?
18. A empresa já produziu algum símbolo personalizado? Se sim, foi testado com usuários?
19. **A padronização de elementos frequentes em mapas táteis de determinados espaços facilitaria a reprodução de novos mapas?**

ANEXO A – Comitê de Ética

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: TATEANDO A ARQUITETURA: Aplicação dos princípios do design universal à relação pessoa-ambiente na confecção de dispositivos tridimensionais de orientação espacial para Campi Universitários.

Pesquisador: EDUARDO AUGUSTO MONTEIRO DE ALMEIDA

Versão: 1

CAAE: 52121221.4.0000.5188

Instituição Proponente: Centro de Tecnologia

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 112210/2021

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL

Informamos que o projeto TATEANDO A ARQUITETURA: Aplicação dos princípios do design universal à relação pessoa-ambiente na confecção de dispositivos tridimensionais de orientação espacial para Campi Universitários. que tem como pesquisador responsável EDUARDO AUGUSTO MONTEIRO DE ALMEIDA, foi recebido para análise ética no CEP Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - CCS/UFPB em 28/09/2021 às 08:59.

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB 2º Andar

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900

UF: PB **Município:** JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br