

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAÚJO

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA TÁTIL DO MOBILIÁRIO
RESIDENCIAL:
Uma Forma Inclusiva de Projetar

Recife
2018

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Marianne Cristina Lindoso Araújo

**REPRESENTAÇÃO GRÁFICA TÁTIL DO MOBILIÁRIO
RESIDENCIAL:
Uma Forma Inclusiva de Projetar**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para a Graduação no Curso de Arquitetura e Urbanismo, sob orientação da Prof.^a. Ms. Maria de Fátima Xavier do Monte Almeida.

Recife
2018

Ficha catalográfica
Elaborada pela biblioteca da Faculdade Damas da Instrução Cristã

A663r Araújo, Marianne Cristina Lindoso.
Representação gráfica tátil do mobiliário residencial: uma forma
inclusiva de projetar / Marianne Cristina Lindoso Araújo. - Recife,
2019.
77 f. : il. color.

Orientador: Prof. Ms. Maria de Fátima Xavier do Monte Almeida.
Trabalho de conclusão de curso (Monografia – Arquitetura e
Urbanismo) – Faculdade Damas da Instrução Cristã, 2019.
Inclui bibliografia

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Percepção espacial. 3. Percepção
tátil. I. Almeida, Maria de Fátima Xavier do Monte. II. Faculdade
Damas da Instrução Cristã. III. Título

CDU 72

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAÚJO

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA TÁTIL DO MOBILIÁRIO

RESIDENCIAL:

Uma Forma Inclusiva de Projetar

Trabalho de conclusão de curso como exigência parcial para graduação no curso de Arquitetura e Urbanismo, sob orientação Prof.^a. Ms. Maria de Fátima Xavier do Monte Almeida.

Aprovado em _____ de _____ de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ms. Maria de Fátima Xavier do Monte Almeida (FADIC)

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Mércia Carréra de Medeiros (FADIC)

Examinadora 1

Prof.^a Ms. Márcia Maria Viera Hazin (ESUDA)

Examinadora 2

Dedico esse trabalho a minha professora-orientadora Fátima Almeida pela incansável paciência e dedicação na orientação, por me sensibilizar com relação às pessoas com deficiência visual e por ser a minha fonte de inspiração tanto como pessoa quanto como arquiteta. Só com a persistência e dedicação dessa mulher, eu consegui ultrapassar os diversos obstáculos e fazer o impossível em prol de uma boa causa.

A todas as pessoas do Instituto dos Cegos Pessoa Queiroz, que não só compraram a ideia da pesquisa como também se engajaram em cada etapa realizada com o máximo de paciência e apreço.

E principalmente eu dedico esse trabalho aos meus pais, Cristiane Lindoso e Mauro Eduardo, sem o apoio e o incentivo deles nada disso seria possível. Esta conquista é nossa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial à professora e coordenadora Mércia Carrera, em razão de todo apoio e incentivo, e à professora Winnie Fellows, por todo o cuidado e serenidade, as quais acompanharam a minha jornada acadêmica de perto e deram muito apoio em sala de aula. Sou grata principalmente a minha mestra Fátima Almeida, que desde o primeiro encontro nunca me negou ajuda na realização dessa pesquisa.

Agradeço à arquiteta e minha mentora Ana Rivas, pela oportunidade de fazer estágio. Foi com essa experiência que me tornei uma profissional melhor. Obrigada, Elaine Tavares e todas as pessoas do escritório por me ensinarem a prática dos conhecimentos adquiridos na faculdade.

Meu eterno agradecimento a todos os meus amigos, em especial as minhas amigas de turma Amanda Suellen e Erica Melo, por todas as horas de conversas, risos e brincadeiras entre os parágrafos e por deixarem meus dias mais felizes, e a todos aos meus colegas de turma pela companhia nessa jornada acadêmica.

Agradeço principalmente a minha família, que sempre me apoiou, puxando minha orelha – quando necessário... - e me motivando nessa etapa decisiva da minha vida. Especialmente gostaria de agradecer a minha mãe, Cristiane Lindoso, e ao meu Pai, Mauro Eduardo, pela capacidade de me tranquilizar e incentivar nos momentos de tensão. Só Deus sabe quantas dificuldades eles enfrentaram juntos para que eu pudesse estudar. Agradeço também pelo apoio e torcida do meu irmão, Eduardo José, que fez valer a pena cada segundo em que eu fiquei no computador.

E meu muito obrigado, Deus, que nutrir minha mente, alimentar minha alma com força, colocar todas essas pessoas no meu caminho e tornar esse sonho possível!

“Se eu vi mais longe,
foi por estar sobre ombros de gigantes”

- Isaac Newton

Tudo o que um sonho precisa para ser realizado
é alguém que acredite que ele possa ser realizado

-Roberto Shinyashiki

“O mais difícil não é escrever muito:
é dizer tudo escrevendo pouco”

- Júlio Dantas

RESUMO

O presente trabalho de graduação tem como temática a representação gráfico tátil do mobiliário residencial como uma nova tecnologia assistiva para pessoas com deficiência visual. O desenvolvimento desse novo recurso gráfico tátil, tem o objetivo de auxiliar na percepção espacial dos cegos, servindo como um novo mecanismo de comunicação e trabalho para arquitetos, professores de arquitetura e de orientação/mobilidade. Como resultado, este trabalho oferece diretrizes para a elaboração desse material.

Palavras-chave: Percepção Espacial, Percepção Tátil, Informação Gráfico Tátil, Representação Gráfico Tátil de Mobiliário.

ABSTRACT

This graduation project has as its theme the tactile graphic representation of residential furniture like a new assistive technology for the visually impaired. The development of this new tactile graphic resource has the objective of assisting in the spatial perception of the blind, serving as a new mechanism of communication and work for architects, teachers of architecture and orientation / mobility. As a result this work offers guidelines for the preparation of this material.

Keywords: Spatial Perception, Tactile Perception, Tactile Graphic Information, Tactile Graphic Representation of Furniture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1 - Metodologia aplicada.....	15
Figura 2 - Organograma da informação ambiental.....	20
Figura 3 - Comparativo da visão normal x simulação da catarata de perto (a de cima) e de longe (a de baixo).....	26
Figura 4 - Simulação da visão na DMRI.....	26
Figura 5 - Comparativo da visão normal x simulação da retinopatia diabética de perto (à esquerda) e de longe (à direita).....	27
Figura 6 - Simulação da visão na glaucoma.....	27
Figura 7 - Exemplos da variável tamanho na implantação pontual, linear e em área.	29
Figura 8 - Mapa tátil da UFBA.....	29
Figura 9 - A elaboração e uso dos mapas táteis.....	35
Figura 10 - Reprodução do mapa na película de PVC.....	38
Figura 11 - Mapa tátil da UFBA.....	41
Figura 12 - Desenho esquemático de baixo e alto relevo.....	47
Figura 13 - Layout da prancha.....	63
Figura 14 - Processo de posicionamento dos elementos da prancha.....	64
Figura 15 - Produto final da prancha.....	64
Lista de Quadros	
Quadro 1- Ficha Técnica do protótipo.....	30
Quadro 2 - Materiais dos mapas táteis fabricados.....	32
Quadro 3 - Material real x material simulado x aspectos sensoriais táteis.....	32
Quadro 4 - Mapas táteis e as cores.....	33
Quadro 5 - Etapas da metodologia de Ferreira (2008).....	38
Quadro 6 - Fases da metodologia Bem 2016.....	40
Quadro 7 - Fases da metodologia Araújo et al (2016).....	42
Quadro 8 - Comparativo das metodologias referenciais.....	43
Quadro 9 - Métodos adotados.....	45
Quadro 10 - Classificação das representações de 1/20.....	48
Quadro 11 - Classificação das representações de 1/25.....	49

Quadro 12 - Classificação das representações de 1/50.....	50
Quadro 13 - Preferências e observações dos protótipos.....	51
Quadro 14 - Classificação dos protótipos de 1/20.....	53
Quadro 15 - Classificação dos protótipos de 1/25.....	54
Quadro 16 - Classificação dos protótipos de 1/50.....	55
Quadro 17 - Coleta de dados da oficina.....	56
Quadro 18 - Coleta de dados do teste.....	59
Quadro 19 - Comparativo das Melhorias do MobT.....	62
Lista de Gráficos	
Gráfico 1 - Percentual de acertos e erros do 2º teste.....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. UMA FORMA INCLUSIVA DE PROJETAR.....	16
2.1. O Deficiente Cego.....	16
2.2. A Representação Gráfica Tátil Do Mobiliário.....	19
3. OS SENTIDOS REMANESCENTES.....	23
3.1. Percepção tátil.....	23
3.2. Visão.....	24
4. VARIÁVEIS GRÁFICO TÁTEIS.....	28
4.1. Escala, Tamanho e Forma.....	28
4.2. Textura e Materiais.....	30
4.3. Cor.....	33
4.4. Confecção e Layout.....	35
5. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CAMPO.....	37
5.1. Métodos de Ferreira (2008).....	37
5.2. Métodos de Bem (2016).....	39
5.3. Métodos de Araújo et al. (2016).....	40
5.4. Análise Comparativa e Procedimentos Metodológicos.....	42
6. RESULTADOS DO ESTUDO DE CAMPO.....	46
7. CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES.....	71
APÊNDICE A – Entrevista com Funcionários.....	71
APÊNDICE B – Entrevista com Cegos.....	73
ANEXOS.....	75
ANEXO A – Matriz Digital do Mapa produzido na UFRRJ.....	75
ANEXO B – Edificações e Vias texturizadas do Mapa produzido na UFRRJ.....	75
ANEXO C – Letra, a cima, e palavra, a abaixo, datilografadas.....	76
ANEXO D – Reprodução do Mapa produzido na UFRRJ na Película de PVC.....	76
ANEXO E – Planta baixa minha casa minha vida humanizada.....	77

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema, a representação gráfico tátil de mobiliário residencial visando auxiliar o deficiente visual, ou seja, pessoa cega total, CT, e de baixa visão, BV, na compreensão de projetos de arquitetura de interiores através do tato. Constata-se que os profissionais dessa área destacam o aspecto visual na representação gráfica de seus projetos, excluindo a participação dos deficientes visuais. Talvez, tais profissionais ignorem a habilidade e limitações das CT e de BV na leitura e entendimento do desenho em relevo através do tato. O grande desafio desses usuários é ter autonomia para saber onde está e para onde ir em ambiente não familiar.

Porém, a representação do mobiliário em relevo quase inexistente em plantas baixas táteis e falta padronização na representação do mobiliário e nas plantas baixas. Por conta disso, a simbologia em relevo precisa ser identificada, compreendida e memorizada pelos deficientes visuais através de legenda transcrita em Braille. E muitas pessoas de BV são analfabetas em Braille.

Como consequência, o grande desafio da função social do arquiteto de interiores é oferecer uma forma inclusiva de projetar através da representação gráfica do mobiliário em relevo numa planta baixa adequada, respeitando as habilidades e limitações perceptuais dos deficientes visuais.

As plantas baixas táteis de ambientes públicos, na maioria das vezes, não representam os móveis e destacam apenas o deslocamento no sistema de circulação dos edifícios. Os móveis, não sendo representados, tornam-se barreiras arquitetônicas e motivo de quedas em ambiente não familiar.

Outros fatores que prejudicam a autonomia do deficiente visual é a falta de mobiliário em relevo que facilite mudanças no layout em seu ambiente familiar, a decisão de compra de um imóvel ou prováveis projetos de reforma. O sistema de informação ambiental gráfico tátil, geralmente, representa os elementos arquitetônicos fixos, considerados nesta pesquisa, informação insuficiente para compreensão espacial.

Para entender melhor a dificuldade do deficiente visual, é preciso entender suas habilidades e restrições. Segundo Dischinger (2012), estas restrições estão ligadas diretamente ao acesso à informação e orientação espacial concernentes às características ambientais que permitem o reconhecimento da identidade e funções

do espaço com o propósito de serem realizadas atividades com segurança, conforto e satisfação. Com a intenção de suprir essas restrições, apareceu o conceito de design universal. De acordo com a autora, o design universal surge como uma nova área de atuação e pesquisa que visa criar ambientes, espaços e objetos que permitam a inclusão de pessoas com deficiência.

Para efetivar essa concepção, foram desenvolvidas várias ações, entre elas a Lei de Inclusão da Pessoa com deficiência, número 13.146 de 06 de julho de 2015, sancionada para assegurar o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais em condições de igualdade, visando à inclusão social e à cidadania (ARAÚJO et. al,; 2016).; a norma de acessibilidade, NBR-9050, que contempla pessoas com redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade de utilização de espaços, edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos em caráter temporário ou permanente.

Outra forma de inclusão direcionada aos cegos são as tecnologias assistivas, que, segundo a Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (2009), são quaisquer produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptadas ou especialmente concebidas para melhorar a funcionalidade de uma pessoa com deficiência, como por exemplo o uso do cão guia, bengala, piso tátil entre outros para as pessoas cegas.

Apesar de a representação gráfica tátil ser uma tecnologia assistiva muito útil para as pessoas cegas, existe uma escassa referência bibliográfica e a ausência de normatização para sua execução, tornando-se uma limitação para a presente pesquisa na confecção do mobiliário tátil em relação a cor, escala, textura, sensibilidade tátil, tamanho e materiais. Por conta deste fato, pretende-se suprir tal carência tomando como parâmetro referencial os elementos em relevo utilizados no mapa tátil.

De acordo com Nogueira (2007), os mapas táteis são recursos importantes para a educação e orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual, sejam elas CT ou de BV, devido a sua relevância como meio de informação espacial.

Nos mapas, são utilizados meios de textura, relevo e cor para indicar entradas e saídas, caminhos e pontos referenciais em locais públicos. Da mesma forma, na cartografia geográfica são empregados os mesmos recursos referente a paisagens, regiões, dentre outros com diferentes escalas (ARAÚJO et al, 2016).

Dessa maneira, a proposta da representação gráfico tátil do mobiliário preenche essas lacunas na intenção de contribuir para autonomia, segurança e satisfação dos deficientes visuais na orientação e mobilidade, servindo de parâmetro referencial para novas tecnologias inclusivas no processo de projeto.

Diante dessa carência de representação gráfica tátil do mobiliário, esta pesquisa objetiva desenvolver coletânea de representações gráfico táteis do mobiliário residencial como uma ferramenta auxiliar para o arquiteto na concepção de projetos de interiores de forma inclusiva, como também uma ferramenta para a pessoa cega ter autonomia no planejamento de layout de sua própria casa, podendo ser útil para futuras pesquisas com abrangência maior.

Pressupõe-se que a representação gráfica tátil do mobiliário residencial é uma forma inclusiva de Projeto de Interiores para a pessoa CT e de BV, porque favorece não só a compreensão espacial de deficientes visuais como também seu diálogo com o arquiteto para possíveis alterações em função das suas necessidades e expectativas de projeto.

Diante desse contexto questiona-se: o mobiliário tátil pode contribuir na compreensão espacial existente das pessoas cegas em suas residências? Essa pesquisa trabalha com a hipótese de que é possível não só contribuir com a compreensão espacial do cego como também ampliar sua autonomia devido à possibilidade de planejamento do layout no ambiente familiar.

Com este trabalho, pretende-se preencher a lacuna em relação à representação gráfica de mobiliário tão necessária para autonomia de pessoas cegas devido à carência de conteúdo bibliográfico sobre o assunto. Com a produção desse mobiliário, o cego terá consciência do layout existente sem ter a obrigação de fazer o rastreamento do ambiente, evitando constrangimentos para conhecer um novo ambiente, seja ele residencial, produto desta pesquisa, ou outros, como por exemplo, salas de aula, hall de hotéis, museus entre outros. Dessa forma o cego terá mais possibilidades de interagir com seu próprio ambiente.

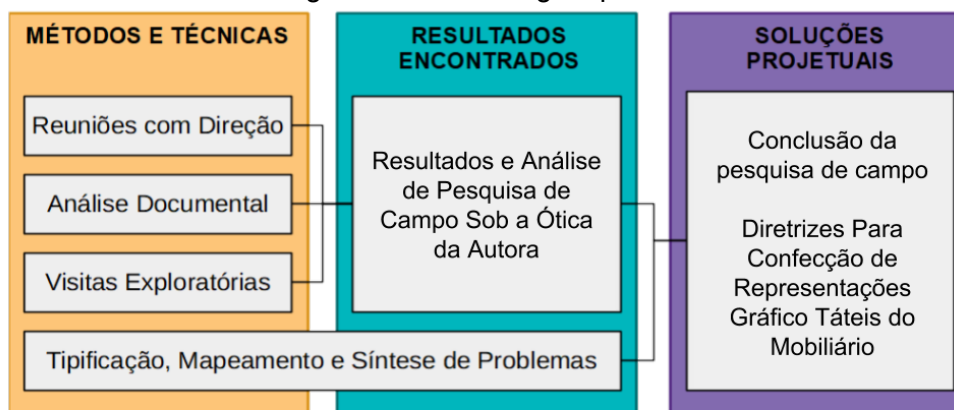
O entendimento antecipado do ambiente a partir da leitura háptica da representação do mobiliário, fornecerá ao cego a chance de realizar melhor suas atividades cotidianas. Desse modo será possível para pessoa cega modificar o layout e comprar móveis para sua casa com a noção de escala, além de ter acesso à ambientação promovida por um arquiteto ou por ele mesmo.

A partir dos princípios expostos acima, é possível assegurar a importância do desenvolvimento dessa pesquisa de representação tátil do mobiliário como uma nova forma de percepção espacial para as pessoas com deficiência visual, auxiliando-as na orientação e mobilidade. Assim será possível oferecer ao cego mais autonomia principalmente no lugar onde reside. Além disso, poderá auxiliar pedagogicamente nos cursos de orientação e mobilidade e propiciar inclusão do desenho universal no ensino de algumas disciplinas do curso de arquitetura e urbanismo.

Diante disso, o objetivo geral desse trabalho é desenvolver uma coletânea de representações gráfico táteis do mobiliário, mais especificamente dos móveis de sala de estar, quarto e cozinha. Para isso se fez necessário pesquisar materiais gráficos táteis existentes; analisar quais os melhores parâmetros para confecção do mobiliário tátil (cor, escala, textura e a sensibilidade tátil, tamanho, matérias); pesquisar a configuração padrão dos mobiliários utilizados atualmente; adequar o padrão do mobiliário para representação gráfico tátil e, enfim, apresentar a coletânea do mobiliário para o público (videntes e não videntes).

Para isso, a metodologia aplicada no presente trabalho tem caráter exploratório devido à carência de bibliografia sobre o mobiliário tátil e consta de três etapas: métodos/técnicas; resultados encontrados e soluções projetuais. Na primeira etapa, que corresponde a métodos/técnica, é realizado o reconhecimento e investigação da relação entre deficiente visual e representação gráfico tátil do mobiliário através de reuniões com funcionários do Instituto dos Cegos e alunos, análise documental, visitas exploratórias fazendo uma tipificação, mapeamento e síntese de problemas. Na segunda etapa, resultados encontrados, são averiguados os resultados e realizada uma análise a partir da interpretação da autora desta presente pesquisa. Por fim, são elaboradas soluções projetuais que consistem na conclusão da pesquisa de campo e diretrizes para a confecção de representações gráfico táteis do mobiliário, (Figura 1).

Figura 1 - Metodologia aplicada



Fonte: A autora, 2018.

No que se refere a sua estruturação, excetuando-se a introdução, este trabalho está estruturado em seis capítulos:

O capítulo 2, uma forma inclusiva de projetar, revela sobre as habilidades de percepção do deficiente visual e as representações gráfico táteis do mobiliário.

O capítulo 3, os sentidos remanescentes, aborda a percepção tátil e sentido da visão para entendimento da leitura háptica do mobiliário em relevo da pessoa CT e de BV.

O capítulo 4, “variáveis gráfico táteis”, aborda as características cruciais na identificação de representações gráfico táteis.

O capítulo 5, metodologia de estudo de campo, trata de uma análise comparativa de três métodos de pesquisa para a definição de procedimentos metodológicos sobre do estudo de campo.

O capítulo 6, resultados do estudo de campo, explica todo o processo do desenvolvimento da coletânea do mobiliário e os resultados obtido em cada etapa.

O capítulo 7, conclusão, aponta as considerações e diretrizes de confecção de futuras representações gráfico táteis de mobiliários pela autora da presente pesquisa.

2. UMA FORMA INCLUSIVA DE PROJETAR

Um dos princípios básicos da representação gráfica ambiental que o profissional de Arquitetura utiliza para transmitir sua ideia ao cliente, é a projeção. O arquiteto, no plano de papel, coloca quaisquer objetos tridimensionais com apenas duas dimensões. Tal representação gráfica, estritamente visual, exclui a participação da pessoa cega de perceber a proposta do projeto feita pelo arquiteto.

Propõe-se, então, a projeção do mobiliário em relevo. Sobre esse tema surge uma dúvida: é possível alguém que não vê, situar imagens no plano do desenho? Da mesma maneira, pode-se questionar: é possível a pessoa cega entender a representação do mobiliário de um ambiente onde está inserido? Poderia um cego entender o ambiente através do desenho?

Para responder tais questões, é necessário entender o deficiente visual e os requisitos necessários para representação gráfica tátil do mobiliário no desenho arquitetônico. Para tal, dividiu-se, este capítulo em dois subitens. O primeiro, aborda o conceito de cegueira e baixa visão; as habilidades e limitações cognitivas espaciais de pessoas cegas a partir de teorias desenvolvidas ao longo da história. O último subitem apresenta o resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre a representação em relevo do mobiliário no plano horizontal de projeção.

2.1. O Deficiente Cego

O termo deficiente visual abrange pessoas cegas e pessoas de baixa visão. De acordo com Nunes et al (2008), a identificação dos deficientes visuais consiste na acuidade e campo visual medidos pelos oftalmologistas. Acuidade visual é a capacidade de discriminação de formas, por meio de apresentações de linhas, símbolos ou letras em tamanhos diversificados, e campo visual corresponde ao limite de visão de cada olho, ou seja, até que ponto os olhos são capazes de ver, no sentido horizontal e vertical.

Conforme Nunes e Lomônaco (2008), a cegueira é uma deficiência visual caracterizada pela impossibilidade de apreensão de informações do mundo pela visão, sendo categorizada em dois tipos: cegueira e baixa visão. O autor ainda acrescenta que a capacidade visual é avaliada a partir da medição da acuidade (discriminação de formas) e pelo campo visual (capacidade de percepção da

amplitude dos estímulos) com todas as correções ópticas possíveis, isto é, já considerando o uso de óculos, lentes, etc. Assim o indivíduo com acuidade menor que 0,1 ou campo visual com menos de 20 graus, é considerado cego. Já a pessoa com acuidade de 6/60 e 18/60 e/ou um campo visual entre 20 e 50 graus, é classificada de baixa visão.

Quando se trata da **habilidade da pessoa cega na identificação do desenho em relevo**, Lima (2000) e Heller (1991) afirmam e garantem que há diferença entre limitação e deficiência, assim como entre potencial e desempenho. Lima (2000) admite que a pessoa cega pode não ter um “bom desempenho” na realização de alguma atividade, seja ela qual for, mas isso não significa não ter potencial para desenvolver e desempenhá-la com excelência. O que ocorre com o cego, concordam os autores, é a carência de estímulo suficiente e adequado, nem para desenvolver a sua capacidade de produzir desenhos, nem dá oportunidade de observar uma quantidade de desenhos que lhe permita criar um banco de memória de imagens.

Heller (1991) atesta, ainda, que os cegos congênitos **são capazes de fazer e reconhecer figuras bidimensionais**. Se lhes for oferecido tempo suficiente para observar através do tato uma dada configuração bidimensional, ele será capaz certamente de produzir representações em desenho de perspectiva através de desenho. O mesmo autor constata também a capacidade dos cegos de compreender figuras em relevo atestando uma compreensão básica do espaço em seus desenhos.

Infelizmente, de acordo com Lima et al (2000), o acesso à comunicação por meio de imagem na forma tátil das pessoas com deficiência visual ainda é um artifício pouco utilizado. Esse tipo de indiferença prejudica a situação do cego por restringir uma ampla possibilidade de conhecimento do mundo e exclui ainda mais o deficiente visual.

Quanto à **habilidade cognitiva espacial**, Arthur e Passini (2002) assumem que, uma vez percebidas informações ambientais com sua modalidade de percepção disponível, é necessário decodificar as informações e entendê-las. Para isso é imprescindível o uso de uma representação mental denominada **mapa cognitivo**, transformando conhecimento adquirido em dados para execução de atividades e resolução de problemas.

Segundo Lima (2000), as pessoas com deficiência visual vivenciam o espaço através das mãos e com auxílio dos outros sentidos e extraem informações deles. Portanto os cegos têm habilidades cognitivas espaciais, decodificando informações e construindo a representação mental com o intuito de discriminar a situação (risco, prazer, etc).

Quanto à **habilidade espacial** das pessoas cegas, Kitchin et al (1997) identifica, a partir de uma revisão bibliográfica, três teorias defendidas por grupos de pesquisadores ao longo da história: **Teoria da Deficiência, Teoria da Ineficiência e a Teoria da Diferença.**

A teoria da deficiência sugere a visão como o sentido espacial por excelência, assim os cegos congênitos, pela ausência de experimentação da percepção visual necessária para compreender o espaço, são incapazes do pensamento espacial. Já a Teoria da Ineficiência propõe que pessoas com deficiência visual podem entender e manipular mentalmente conceitos espaciais, porque a informação é baseada em pistas auditivas e hápticas, conhecimentos de compreensão considerados “inferiores” ao baseado na visão. Por fim, a Teoria da Diferença indica os cegos como possuidores das mesmas habilidades de entender e processar os conceitos espaciais, e qualquer diferença quantitativa ou qualitativa pode ser explicada por outras variáveis que possam ocorrer ou não (acesso a informação, experiência ou estresse).

De acordo com Kitchen et al (1997), atualmente os pesquisadores defendem a teoria da diferença, apesar de a conclusão dessa teoria ser baseada em estudos realizados em espaços de pequena escala ou em ambientes limitados. Admite-se que tanto cegos congênitos, quanto os de baixa visão podem processar dados espaciais e testes para medir conhecimento da configuração espacial, embora sua capacidade de concluir essas tarefas seja variável,

Na intenção de suprimir as limitações de deficiências surgiram vários tipos de tecnologias assistivas. Essas metodologias, produtos, recursos e estratégias oferecem autonomia, independência e qualidade de vida para as pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida. Alguns exemplos que servem para o cego são a bengala, o cão-guia e até os gráficos táteis, estes últimos por apresentarem informações com mapas, diagramas e fotos através de representações em relevo, para serem lidas através do tato.

É com base nesse repertório teórico que a representação gráfica tátil do mobiliário residencial é proposta não só para favorecer apenas a concepção de projeto inclusivo de Arquitetura de Interiores mas servir de parâmetro para novas pesquisas relacionadas à padronização de mobiliário em relevo tão útil à orientação e mobilidade de pedestres cegos em edifícios públicos através de mapas táteis.

2.2. A Representação Gráfica Tátil Do Mobiliário

Um dos problemas básicos do deficiente visual é a dificuldade de contato com o ambiente físico não familiar, e identificação dos marcos referenciais para se orientar e se deslocar. Alguns recursos adquiridos pela pessoa cega, antes de ter acesso ao lugar, podem suprir lacunas na aquisição de informação ambiental. Um deles é a representação gráfica tátil do mobiliário em uma planta baixa¹ de forma adequada às limitações sensoriais e habilidades da pessoa cega. Pode-se, assim, oferecer-lhe de forma antecipada a ideia do espaço ou avaliar as alterações do espaço pós ocupado.

O mobiliário faz parte do sistema de informação ambiental que pode se tornar um marco referencial para compreensão do ambiente. Esse sistema, segundo Ely et al (2002), é composto pela **arquitetura**, pelo **objeto** (mobiliário) e pela informação adicional **gráfica** (alfabética, pictográfica e mapas, sonora e verbal). Os autores descrevem cada um dos componentes.

A **informação arquitetônica** refere-se ao conhecimento transmitido das características físicas do ambiente, entre elas a configuração espacial (layout), marcos referenciais e zonas funcionais. A do **objeto** trata das características do mesmo através da sua função ou uso, sendo o mais fácil de identificação, sem a necessidade de informações adicionais. E finalmente a **adicional gráfica** trata dos suportes físicos permanentes ou transitórios (placas, sinais, displays, mapas), e de uso individual (folhetos, brochuras, etc). Para melhor entendimento, Almeida (2008), de forma sucinta, demonstra os componentes do sistema informacional representado a seguir.

1. Planta baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5 m a partir da base

Figura 2 - Organograma da informação ambiental



Fonte: Almeida (2008), p34

Segundo Laguna (2012), devido à escassez de material na **literatura quanto a forma de representar** o mobiliário em relevo, foram avaliados os critérios para alcançar a eficiência na utilização de recursos didáticos, tanto para crianças cegas como para as crianças de baixa visão normal. De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000), para a seleção, adaptação ou elaboração, é preciso levar em consideração os seguintes fatores: **Tamanho, Significação Tátil, Aceitação, Estimulação Visual, Facilidade do Manuseio Resistência e Segurança.**

O tamanho é crucial devido à identificação das particularidades dos objetos: se forem excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade, e, se existe um exagero no tamanho, pode prejudicar a apreensão da totalidade. Na significação tátil é considerado o material que possui um relevo perceptível e constitui-se de diferentes texturas que contrastem (liso/áspero, fino/espesso). A aceitação diz respeito a um material que não fira ou provoque irritação à pele, isto é, deve ser agradável ao toque. Na estimulação visual, são estimadas as cores fortes e constantes para melhor estimular a visão funcional. Na facilidade de manuseio, apreciam-se os materiais simples e de fácil manuseio, proporcionando uma utilização prática. Sobre a resistência, são prezados os materiais que não estraguem com facilidade considerando o frequente manuseio. E por fim, na segurança, são previstos materiais que não ofereçam perigo aos usuários.

Além dos requisitos utilizados em materiais didáticos, avaliaram-se as técnicas de construção e produção da representação gráfica tátil utilizadas em cartografia tátil, que possibilitam a transformação de informações gráficas em táteis. Elas baseiam-se num mapa em relevo que apresenta uma versão extremamente generalizada de uma representação visual. Os gráficos táteis podem ser elaborados

de várias maneiras, segundo Fernandes et al (2015) existem diversas formas de elaborar um material gráfico, dentre elas encontram-se quatro **principais tecnologias: Artesanal, Gráfico em Relevo, Papel Microencapsulado, Termoformagem.**

A tecnologia artesanal é usada para a educação pré-escolar, no reconhecimento de materiais e cores, de formas básicas e simples tarefas semelhantes, isto é, o objetivo original é atender as necessidades dos usuários. Baseada no modelismo manual, é caracterizada por terem os elementos colados, podendo ter maior durabilidade; não poderem ser reproduzidos e cada gráfico é original. A tecnologia de gráfico em relevo é fundamentada em gráficos braille produzidos por meio de uma impressora matricial Braille que elabora pontos possíveis de serem postos em alinhamento formando gráficos. Já a tecnologia de papel microencapsulado é instituída a partir da dilatação de um papel com microcápsulas de álcool incorporadas que, quando expostas ao calor, fazem com que a superfície do papel se rompa. Por fim, a tecnologia de termoformagem é baseada em um gráfico tátil mestre coberto com plástico, aquecido e aspirado sobre o original para criar uma cópia.

Nogueira (2007) afirma que os gráficos tangíveis não devem ser réplicas em relevo de seus originais em tinta, com a presunção de que o que serve para a visão deve servir para o tato. Ela alerta que nem sempre uma repetição de um original em tinta é bem interpretado ao tato: “para que uma representação tátil de um gráfico ou de um mapa seja compreensível para o deficiente visual é necessário considerar as imagens mentais que ele possa vir a ter sobre o objeto em questão” (NOGUEIRA, 2007, p. 07).

Com relação à construção dos mapas táteis, ainda segundo Nogueira (2007), é importante: selecionar a informação; verificar o método e a escala mais adequados; selecionar e limitar o número de símbolos; limitar as informações escritas, usar legenda; usar símbolos contrastantes na textura, forma, altura e cor; representar a escala e o norte; e sempre que possível utilizar informações gravadas e sons.

A autora, continuando seu raciocínio, afirma que as informações contidas no mapa precisam ser compreendidas com facilidade, entretanto deve-se lembrar que o tato do leitor deve ser preservado. O uso de materiais muito ásperos deve ser

evitado a todo custo, além disso há inúmeros materiais tóxicos que parecem boas texturas, por isso é preciso estar atento para evitá-los.

Finalmente, para leitura de gráficos táteis artesanais, torna-se útil o entendimento dos sentidos do tato e da visão. Por conta deste fato, no próximo capítulo, não será abordado o sentido do olfato nem da audição, por não serem necessários na leitura do mapa por deficientes visuais.

3. OS SENTIDOS REMANESCENTES

Neste capítulo apresentam-se conceitos de **percepção tátil** e **visão**, com o intuito de compreender a forma como as pessoas com deficiência visual percebem a representação gráfica tátil do mobiliário através do tato e do resíduo visual. A preocupação com a qualidade tátil e cromática na elaboração do mobiliário em relevo é pertinente, pois, para o deficiente visual, a escolha da textura e do contraste é primordial no entendimento do objeto.

A dificuldade na escolha dos materiais existe pelo fato de que, visivelmente, os materiais parecem diferentes, porém, quando a textura e cor são avaliadas pelo tato e pelo resíduo visual, apresentam características semelhantes, gerando informações duvidosas aos deficientes visuais.

3.1. Percepção tátil

A percepção, segundo Silva, R. e Silva, L. (2013, apud Ferreira, 1999, p. 500), é a apreensão da realidade ou de uma situação objetiva pelo homem, ou seja, é o processamento do conhecimento apreendido através dos sentidos do corpo. Silva, R. e Silva, L. (2013) afirmam que esse processo auxilia na interpretação do ambiente ao seu redor por se tratar de referências concretas associadas a acontecimentos presentes. Já a cognição, para os mesmos autores, são processos de raciocínio lógico, percepção, atenção, memória entre outros fatores cuja finalidade é promover a construção do conhecimento na mente; neste estágio é feita uma relação das informações transmitidas do objeto e do conteúdo registrado na memória. Isto posto, constata-se a necessidade do contato contínuo com os objetos, a fim de aprimorar a sensibilidade tátil e conseqüentemente a percepção tátil.

A sensibilidade tátil refere-se diretamente ao sentido do tato. De acordo com Laguna (2012) e Klatzky e Lederman, (1999), o sentido háptico possui dois componentes independentes: o cutâneo, responsável pelas sensações tais como pressão, temperatura, vibração e dor; e o cenestésico, responsável pelas sensações tais como movimento e força. O toque e a manipulação convertem as sensações em informações do objeto, assim é possível perceber as propriedades dos objetos,

como textura, forma, peso, etc. Lima (2000) ressalta a importância do “toque”, como “feedback sensorial” primário, para as pessoas com deficiência visual.

Segundo Ventorini (2007), existem três importantes categorias de objetos que interagem com o tato durante sua exploração: a textura, o tamanho e a forma. Em cada uma dessas categorias citadas, existem aspectos que estimulam e desestimulam nossa exploração pelo tato. Na **textura**, os materiais felpudos, macios, emborrachados, aveludados, entre outros estimulam e agradam ao tato, já os materiais ásperos, pontiagudos, quentes, gelados, cortantes, e assim por diante, agridem a sensibilidade tátil. Quanto ao **tamanho**, os objetos que cabem na palma da mão estimulam o tato, enquanto os objetos em tamanho real desestimulam nossa exploração por não permitir a exploração total, apenas a parcial. Por último, a **forma** dos objetos com formatos geométricos simples é mais agradável do que a dos complexos com diversas repartições e pedaços. Isso tudo interfere na percepção dos objetos.

A percepção do tato é atribuída primeiramente à identificação do objeto. De acordo com Schiffman (2005 apud. Biederman, 1987a, 1990, p 117), a percepção de qualquer objeto tridimensional pode ser decomposta em um arranjo de um conjunto de módulos (ou componentes) geométricos primitivos, contudo, para que seja possível a identificação por meio do tato dos objetos, é necessário desenvolver a sensibilidade tátil, para percebê-los e conhecê-los. A evolução desta habilidade pode ser realizada com o manuseio de diversos objetos de tamanhos, formas e texturas superficiais distintas e adequadas à inspeção, considerando o grau de maturidade da pessoa, lembrando que isso não se trata de substituir os olhos pelas mãos (NOGUEIRA, 2007).

No decorrer deste trabalho, foram observadas, ainda, a necessidade de identificação pelo tato de materiais táteis devido a diversos fatores como: a carência ou ausência do conhecimento de planta baixa², apesar de uma parte já ter tido alguma experiência com mapas táteis, e a falta do desenvolvimento da habilidade tátil por grande parte dos voluntários.

3.2. Visão

2. De acordo como o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR) planta baixa é um desenho técnico esquemático feito a partir do corte horizontal a 1,5 m a partir da base do edifício no qual é possível visualizar o ambiente como se estivesse olhando de cima.

A abordagem da visão, neste subitem, refere-se especificamente ao resíduo visual e tem como objetivo avaliar os aspectos específicos de percepção das pessoas com baixa visão. Para isso, se fez necessário o estudo da percepção espacial em comparação com os dados de experiências de identificação com pessoas de baixa visão (BV).

De acordo com Silva (2013?), os auxílios para baixa visão podem ser divididos em: não ópticos, ópticos e eletrônicos. Os auxílios não ópticos, considerados no decorrer desta pesquisa, são aqueles que modificam materiais e o ambiente para promover melhor desempenho visual.

São considerados auxílios não-ópticos: iluminação natural do ambiente; uso de lâmpada incandescente e ou fluorescente no teto; contraste nas cores, por exemplo: branco e preto, preto e amarelo; visores, bonés, oclusores laterais; folhas com pautas escuras e com maior espaço entre as linhas; livros com texto ampliado; canetas com ponta porosa preta ou azulescura; lápis (6b) com grafite mais forte; colas em relevos coloridas ou outro tipo de material para marcar objetos ou palavras... (SILVA, 2013?. p. 06)

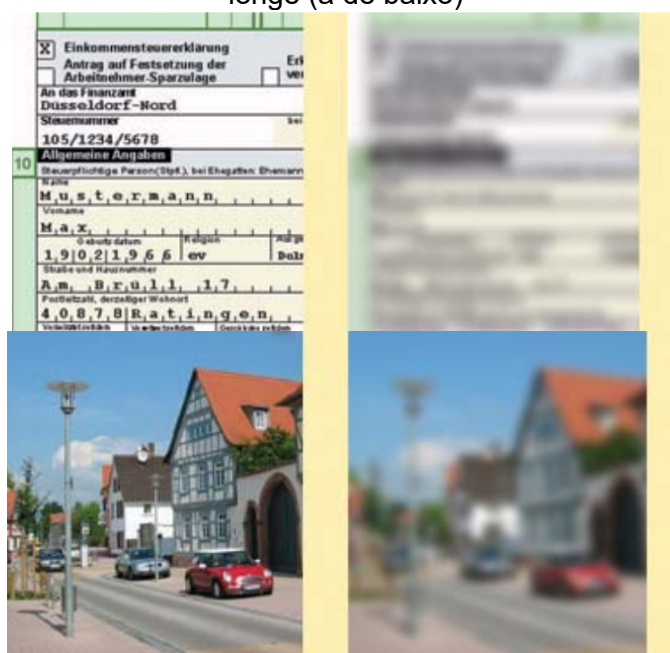
Segundo Schiffman (2005), a distribuição da luz contribui tanto para a percepção da profundidade quanto das características de uma superfície. Além disso, o contraste de luminosidade (claro e escuro), utilizado no reconhecimento espacial, promove uma qualidade da superfície, isto é, uma maior facilidade para identificar o posicionamento dos objetos. Outro fator de percepção citado pelo autor estende-se a padrões de grade que podem ser traduzidos de forma gráfico tátil a partir da textura, forma e seleção dos materiais.

Características de material impresso para baixa visão podem servir de parâmetro para objetos em alto-relevo. São consideradas as seguintes características: desenhos sem muitos detalhes (muitos detalhes podem confundir); uso de maiúsculas; usar a letra Arial ou Verdana; tamanho de letra em torno de 20 a 24 (podendo variar de acordo com as necessidades de cada aluno); usar entrelinhas e espaços, de pelo menos de 1,5 cm; cor do papel e tinta contrastantes (cor clara com cor escura) e devem ser definidos de acordo com as necessidades específicas do estudante.

Diversas doenças podem ter sido causadoras dessa condição. Bonatti (2009) divide essas enfermidades de acordo com a idade: infância e idade adulta. Neste

primeiro grupo (crianças) existe a catarata congênita (Figura 3), a coriorretinite macular bilateral e a retinopatia da prematuridade. Já no segundo grupo (adultos), encontra-se a Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI) (Figura 4), que afeta a visão central, a retinopatia diabética (Figura 5) e a glaucoma³ (Figura 6) que leva à perda da visão periférica. Nas imagens abaixo é possível entender como cada uma dessas doenças afetam a visão do indivíduo.

Figura 3 - Comparativo da visão normal x simulação da catarata de perto (a de cima) e de longe (a de baixo)



Fonte: Bonatti, 2009, p.12.

Figura 4 - Simulação da visão na DMRI



Fonte: Bonatti, 2009, p11.

Figura 5 - Comparativo da visão normal x simulação da retinopatia diabética de perto (à esquerda) e de longe (à direita)



Fonte: Bonatti, 2009, p12.

Figura 6 - Simulação da visão na glaucoma



Fonte: Bonatti, 2009,p12.

Diante dessa situação, verifica-se alguns dos desafios enfrentados pelas pessoas com BV, ressaltando ainda mais a importância da percepção espacial das pessoas cegas no desenvolvimento do mobiliário tátil.

4. VARIÁVEIS GRÁFICO TÁTEIS

A ausência de representação gráfico tátil de layout do mobiliário residencial dificulta a comunicação do arquiteto com pessoas cegas na concepção e entrega de projetos arquitetônicos e de arquitetura de interiores. Não há parâmetros na literatura que indiquem a escala, o tamanho e a forma de qualquer tipo de mobiliário, quer seja em planta-baixa ou em mapas de alto relevo.

Esse fato favorece o arquiteto à exclusão de pessoas cegas em seus projetos por não saber comunicar suas ideias quer seja em planta-baixa, quer seja em mapas de orientação. Isso implica, portanto, na limitação e desafio dessa pesquisa quando o objetivo é construir um modelo de mobiliário em alto relevo.

Por essa razão, esse capítulo apresenta os tamanhos, escalas e formas gráficas táteis, texturas, materiais, cores, formas de confecção e layout dos mapas de orientação encontrados na literatura que vão servir de parâmetros para a representação do mobiliário residencial.

4.1. Escala, Tamanho e Forma

Para a leitura háptica das pessoas cegas é importante a relação entre tamanho real e escala do objeto a ser representada no desenvolvimento de qualquer peça em alto relevo incluindo a elaboração da biblioteca gráfico tátil do mobiliário residencial. Com essa preocupação observam-se dois tipos de categorias: representação gráfica dos objetos e da prancha.

Quando se trata da variante tamanho dos objetos Adelino (2006) refere-se às dimensões geométricas (altura, largura e comprimento), como sendo representações informativas relativas a grandeza dos componentes, simbolizando dados quantitativos ou hierarquizados. Não estipula, portanto, as dimensões exatas para a elaboração de qualquer peça a ser inserida nos mapas.

Por outro lado, Araújo et al, (2016) aborda as dimensões dos objetos de forma prática, estipulando as medidas necessárias para a sua melhor interpretação, partindo da premissa de que os polígonos devem ser representados com um tamanho maior que 1,2 cm e com 3 mm de altura, ficando mais alto e possível de tatear. Neste contexto Loch (2008) complementa expondo que os tamanhos assim

como a forma desses objetos podem ser de até três grandezas diferentes: a menor de 0,2 cm, a maior de 1,2 cm de diâmetro e as feições lineares (estradas, caminhos) de no mínimo 1,3 cm, como pode ser observado na Figura 7 a seguir.

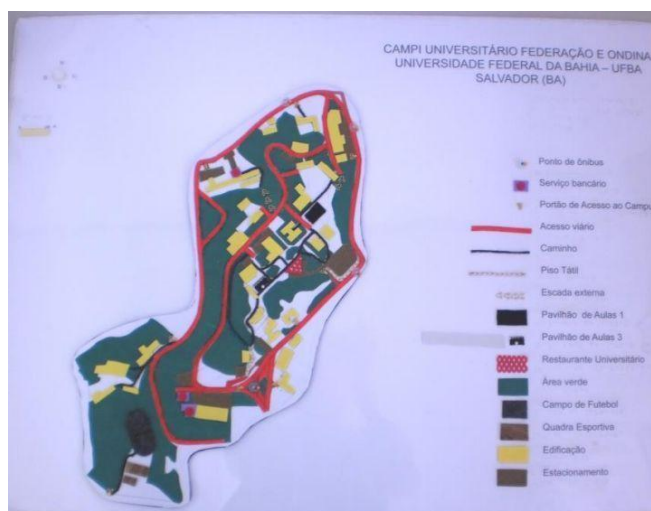
Figura 7 - Exemplos da variável tamanho na implantação pontual, linear e em área.

TAMANHO	Ponto	
	Linha	
FORMA	Ponto	
	Linha	

Fonte: Loch, 2008, p 49.

Quando se trata do tamanho de prancha, tem-se como parâmetro a avaliação a eficiência do mapa tátil (MT), existente na Universidade Federal da Bahia (UFBA). Araújo et al (2016) constata que o tamanho A2 (59,4 cm × 84,1 cm) extrapola o envelope de alcance das pessoas cegas durante a leitura do mapa, Figura 8. Enquanto Nogueira (2007) considera as medidas antropométricas das duas mãos como modelo dimensional para uma interação melhor do homem com o mapa, permitindo que o usuário possa apreender os dados exibidos na prancha com a ajuda da legenda para localizar lugares e objetos, estimar distâncias e estabelecer relações entre eles.

Figura 8 - Mapa tátil da UFBA



Fonte: Araújo et al, 2016, p08.

Outro mapa tátil interessante de ser avaliado é o desenvolvido por Bem (2016) devido a sua elaboração industrial. Nele o protótipo tem uma avaliação positiva com relação ao tamanho e escala utilizados, servindo também como referência no desenvolvimento da representação tátil, Quadro 1.

Quadro 1- Ficha Técnica do protótipo

ITEM	DESCRIÇÃO
Tecnologia adotada	PolyJet
Material de impressão	Fotopolímero Verogray RGD850
Dimensões de placa	200x200mm
Espessura da placa	5mm
Espaçamento entre os elementos	6mm
Comprimento das linhas lisas simples e duplas	2,5mm
Comprimento das linhas pontilhadas simples e duplas	2,5mm
Comprimento de linha tracejadas	Mínimo de 3 segmentos
Texturas -área de representação	Lado igual a 2,5mm
Braille - área de representação	Lado igual a 2,5mm

Fonte: Bem, 2016,p141, editado pela autora

4.2. Textura e Materiais

Os materiais e texturas têm um papel importante na leitura háptica por transmitir informações espaciais. Segundo Dias et al (2012), os materiais têm o papel crucial de simular a situação real e seus aspectos sensoriais. Para isso, é necessário que haja uma relação entre três indicadores: os objetos a serem representados, a sensação transmitida pelos materiais destes objetos e o material utilizado para representação. Entretanto essa associação é verificada de forma diferenciada nos mapas artesanais em comparação com os industriais.

A ausência de padronização gera uma variedade de materiais e texturas que dificultam a elaboração de quaisquer representações gráficas táteis. Esta diversidade é percebida nos mapas artesanais através de uma avaliação de vários mapas táteis, entre eles os apresentados em Araújo et al, (2016); Bernardi (2007); Justiça Federal Digital (2014); Bem (2016) e Adelino (2006), no entanto, nos mapas industrializados, as opções são restritas, ao ponto de poder confundir o usuário.

No mapa tátil da Universidade de Federal da Bahia (UFBA) visto em Araújo et al (2016), são utilizados diversos materiais para três tipos de elementos decomposição do MT diferentes: as áreas, as feições lineares e as feições pontuais.

Nas áreas são apresentadas oito texturas em sete cores diferentes: Etil, Vinil e Acetato conhecido como E.V.A nas cores amarelo e roxo; velcro cinza, lixa marrom escuro, adesivo liso marrom claro, papel camurça verde e três tipos de elastec: dois pretos e um vermelho. Sobre as feições lineares são empregadas quatro texturas: elastec, fita adesiva dupla face com 3 mm de altura, barbante, um cordão trançado e sequências de colchetes fêmeas. Por fim, as feições pontuais utilizaram-se tarraxa de silicone com alfinete, tacha de mural e colchete macho. Além disso foram usados cola para atividades artesanais, cola de E.V.A e cola de silicone para fixar as peças na folha de E.V.A. Esses elementos são importantes a serem consideradas na elaboração da representação gráfico tátil do mobiliário (MobT) por serem características que ajudarão na percepção do mobiliário tátil.

Nos mapas industrializados, encontra-se outra realidade. Neles os materiais são geralmente de Polyvinyl Chloride (PVC) e acrílico, Quadro 2, sendo mais resistentes e duráveis que os artesanais, salvo algumas exceções onde se pode ver também o uso do acrílico com Medium Density Fiberboard (MDF) (Bem, 2016).

Quadro 2 - Materiais dos mapas táteis fabricados

Localização		Especificação de Materiais	Finalidade
Cidade/Estado	Edifícios de Uso Público	Superfície	
São Paulo/ SP	Biblioteca de São Paulo	PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	Pinacoteca de São Paulo	PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	Metrô Santa Cruz São Paulo	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
São Paulo/ SP	Exposição de mapa tátil da PMSP em 2007 Reach-SP(Feira Internacional de Tecnologias).	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Rio de Janeiro / RJ	Metrô do Rio de Janeiro	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Rio de Janeiro / RJ	Banco do Brasil-RJ	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	Estação de Metrô Santa Cecília-SP	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
Joinville- SC	Aeroporto de Joinville- SC	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Nazaré/PA	Ministério Público-Nazaré/PA	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Salvador/Bahia	Biblioteca da UESB-Bahia	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Rio de Janeiro / RJ	Campus Estácio-RJ	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	2010 Reach-SP(Feira Internacional de Tecnologias...)	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
Teresina / PI	III Conferência Estadual-Teresina/PI	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	Espaço Público Av. Paulista -SP	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
São Paulo/ SP	Mercado Municipal-SP	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
São Paulo/ SP	Ruas: Bairro Ipiranga -SP	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
São Paulo/ SP	Cinesesc-SP	Acrílico e PVC	Orientação Espacial
São Paulo/ SP	Museu Histórico e Pedagógico Índia Vanuíre-SP	Acrílico e PVC	Localização Geográfica do Entorno
São Paulo/ SP	Memorial da América Latina	Acrílico e PVC. (Contém Revestimento)	Localização Geográfica do Entorno
Recife/ PE	Instituto Arqueológico -PE	Acrílico e PVC	Orientação Espacial

Fonte: Produto do Projeto de Pesquisa "Mobilidade e Orientação de Pessoas Cegas em Edifícios Públicos

De acordo com Dias et al (2012), além dos aspectos mencionados, devem ser considerados na seleção dos materiais a sua usabilidade, ergonomia, higiene, segurança e conforto tendo em vista o fator sensorial dos materiais. Assim, a mesma autora recomenda não só avaliar a seleção dos materiais como também as técnicas de produção, expostas num quadro simplificado, Quadro 3. Isto se faz necessário para uma melhor interação entre o usuário e o mapa.

Quadro 3 - Material real x material simulado x aspectos sensoriais táteis

Material Real	Material Simulado	Aspectos Sensoriais Táteis
Elementos arquitetônicos decorativos	Resina, chapa de metal e de polímeros com corte a laser	Áspero, maciço, levemente frio, compacto, fosco, fino
Granitos e Mármore	Corian, MDF laminado, película de vinil texturizada, vidro laqueado, PVC, chapas de polietileno/poliestireno	Frio, áspero/liso, rígido, duro, fosco/brilhante, maciço, compacto, poroso ou denso (polido), grosso, derrapante/anti derrapante
Madeira (revestimento, piso, estruturas)	Laminados de madeira, MDF, MDP, OSB, compensados de madeira	Texturizado, áspero, duro, temperatura ambiente, grosso
Metal	Aço inox, alumínio, perfis metálicos, corian, película de vinil metalizada, papel chumbo como revestimento	Liso/texturizado, frio, fosco/brilhante, rígido, duro, espelhado, reflexivo, fino, derrapante/antiderrapante
Pedra	Resina texturizada, pedras natural em menor proporção, lixa fina, cascalho	Áspero, duro, rígido, levemente frio, fosco/brilhante, poroso/denso, alto-relevo, grosso, derrapante/antiderrapante
Piso	Resina, MDF revestido, MDF pintado,	Liso/áspero, frio/quente, fosco/brilhante, duro, poroso ou denso, grosso, derrapante/antiderrapante
Tapete	Tecidos, carpete, veludo	Texturizado, macio, quente, brilhante/fosco, alto-relevo/baixo-relevo, fino/grosso, antiderrapante
Vidro e pele de vidro	Acrílico, acetato, policarbonato, vidro de menor espessura, corian, películas auto adesiva espelhada (insulfilm)	Liso/granulado, translúcido/transparente, brilhante, levemente frio, espelhado, reflexivo, fino, derrapante

Fonte: Dias. 2012. p50

4.3. Cor

A cor é outra variável essencial de ser analisada por atender às pessoas com resíduo visual. Apesar da sua importância, poucos estudos são feitos sobre cores na percepção das pessoas com baixa visão e as cores. O que pode ser percebido do assunto são resultados empíricos nos quais as escolhas das cores estão associadas ao contraste e à tonalidade das mesmas.

A carência de estudos sobre as cores em mapa de representação dificulta a escolha da paleta de cores ideal para a representação. Desse modo, torna-se necessário fazer uma pesquisa a fim de analisar quais são as cores mais utilizadas. Isto posto, observa-se, na maioria dos mapas táteis industrializados, a utilização de cores que normalmente partem das primárias (vermelho, amarelo e azul), secundárias (laranja, verde e violeta) ou com variações de preto, Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Mapas táteis e as cores

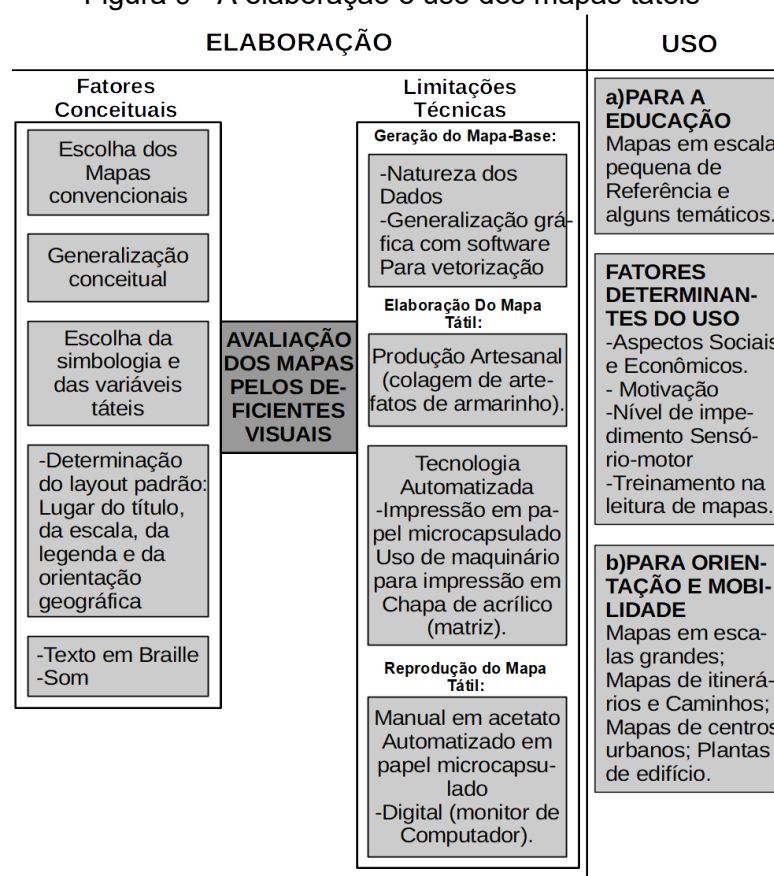
Localização		Características da Superfície	
Cidade/Estado	Edifícios de uso público	Cor	Tipologia
São Paulo/ SP	Biblioteca de São Paulo	Monocromático	Planta Baixa
São Paulo/ SP	Pinacoteca de São Paulo	Colorido: Preto, Vermelho e cinza	Planta Baixa
São Paulo/ SP	Metrô Santa Cruz São Paulo	Colorido Azul e Branco	Planta Baixa
São Paulo/ SP	Exposição de mapa tátil da PMSP em 2007 Reach-SP (Feira Internacional de Tecnologias).	Colorido Azul, Branco e Amarelo	Diagrama
Rio de Janeiro / RJ	Metrô do Rio de Janeiro	Colorido Azul, Cinza, Amarelo, e Branco	Diagrama
Rio de Janeiro / RJ	Banco do Brasil-RJ	Monocromático	Diagrama
São Paulo/ SP	Estação de Metrô Santa Cecília-SP	Colorido Azul e Branco	Planta Baixa Geográfica
Joinville- SC	Aeroporto de Joinville- SC	Colorido Azul, Vermelho, Rosa, Verde, Branco e Amarelo	Planta Baixa esquemática
Nazaré/PA	Ministério Público-Nazaré/PA	Monocromático	Diagrama
Salvador/Bahia	Biblioteca da UESB-Bahia	Colorido: Preto, Azul, Vermelho, Verde, Branco e Cinza	Planta Baixa
Rio de Janeiro / RJ	Campus Estácio-RJ	Monocromático	Diagrama
São Paulo/ SP	2010 Reach-SP (Feira Internacional de Tecnologias...)	Colorido Azul, Branco e Amarelo	Diagrama/ Sonoro
Teresina / PI	III Conferência Estadual-Teresina/PI	Colorido Preto, Branco, Amarelo e vermelho	Planta Baixa
São Paulo/ SP	Espaço Público Av. Paulista -SP	Colorido Azul, Vermelho e Branco	Planta baixa esquemática
São Paulo/ SP	Mercado Municipal-SP	Monocromático	Planta baixa geográfica
São Paulo/ SP	Ruas: Bairro Ipiranga -SP	Monocromático	Planta baixa geográfica
São Paulo/ SP	Cinesesc-SP	Colorido Azul, Vermelho, Rosa, Verde, Branco, Amarelo e laranja	Planta baixa
São Paulo/ SP	Museu Histórico e Pedagógico Índia Vanuíre-SP	Colorido Azul, Vermelho, Amarelo e Verde	
São Paulo/ SP	Memorial da América Latina	Colorido Azul, Amarelo, Preto e Cinza	Maquete geográfica
Recife/ PE	Instituto Arqueológico -PE	Colorido Laranja, Branco, Preto, Verde, e Cinza	

Fonte: produto do projeto de pesquisa “Mobilidade e Orientação de Pessoas Cegas em Edifícios Públicos”

4.4. Confecção e Layout

A confecção e o layout são a base do desenvolvimento do MobT por traçar as principais diretrizes na representação. Essas variáveis são responsáveis pela apresentação e metodologia dos mapas onde observa-se não só os objetos representados, mas também os símbolos e legendas. Segundo Loch (2008), na construção de mapas gráfico tátil, é fundamental considerar a produção e o uso, nos quais na elaboração são previstos os fatores conceituais e as limitações técnicas, Figura 9.

Figura 9 - A elaboração e uso dos mapas táteis



Fonte: Loch. 2008. p 47. editado pela autora, 2018

A produção refere-se a limitações técnicas (Geração do mapa-base, Elaboração e Reprodução do Mapa Tátil), e os princípios conceituais (Conceito do Mapa, Escolha da Simbologia, Determinação do Layout entre outros). Isto posto é realizada uma avaliação a fim de determinar se o mapa atende às limitações das pessoas com deficiência visual. Já no uso são consideradas duas possíveis funções do mapa: educação ou orientação/mobilidade.

É necessário relatar que os mapas táteis podem ser confeccionados de duas formas: artesanal e industrial. A primeira, com um caráter educativo; e a segunda, com o de orientação espacial. Dessa forma foi possível analisar as suas diferenças a fim de determinar a melhor forma de desenvolver a biblioteca do mobiliário.

Nos mapas táteis artesanais, observa-se uma variedade nos materiais e na confecção. Temos, por exemplo, os encontrados em Araújo et al (2016); Zucherato (2012) e Ferreira (2008). Esses mapas são personalizados de acordo com as necessidades de ensino e aprendizagem do aluno, demonstrando ser um tipo de confecção mais adaptável às limitações técnicas. Um mapa que demonstra essa situação é o elaborado no laboratório da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Dall'Agnol (2007) devido à forma com que são utilizados na confecção, materiais como folhas de papel, linhas de barbante, palitos de sorvete, papel dobradura.

Nos mapas táteis industrializados, por outro lado, notam-se algumas restrições de confecção com relação a sua produção, percebidas nos mapas observados, entre eles Thesbita (2013), Nogueira (2007); Dischinger (2012). Essas limitações estão relacionadas à utilização de determinados programas ou máquinas. Essa situação pode ser verificada num trabalho desenvolvido pelo Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro, em 2009, no Laboratório de Modelos Tridimensionais (LAMONT), no qual o processo contou com a fabricação de matrizes táteis com impressão 3D colorida e submetidas a testes pelo revisor braille do Departamento de Material Especializado (DPME) (Bem, 2016).

As legendas e símbolos são elementos do layout primordiais na apreensão das informações exibidas no mapa, nelas há a indicação do que está sendo representado em Braille. Logo entende-se que as legendas e os símbolos tornam-se referência para tudo que está exibido. De acordo com Nogueira (2007) é importante estabelecer alguns símbolos e layout-padrão (a escala, o seu lugar, o lugar do título, a legenda e o símbolo orientação geográfica), pois auxiliam a pessoa cega a imaginar as dimensões ou as extensões na realidade.

“Os textos em mapas remetem à questão do braille, o qual não pode ser utilizado com diferentes tamanhos, como acontece com as letras dos textos em mapas convencionais. Contudo, o Braille pode ser utilizado como símbolo identificador de lugares.” NOGUEIRA. 2007. p.09.

5. METODOLOGIA DO ESTUDO DE CAMPO

Neste capítulo são apresentadas metodologias que serviram de parâmetro para aplicação desta pesquisa. Devido à ausência de referencial metodológico na elaboração da representação gráfica tátil do mobiliário (MobT), tornou-se fundamental a adequação de experiências realizadas com mapas táteis (MT), com a finalidade de determinar critérios para o desenvolvimento e avaliação do MobT. Diante disso, foram selecionados três pesquisadores – Ferreira (2008), Bem (2016), Araújo et al (2016) – considerando como critério de escolha seus estudos sobre confecção de mapas táteis com o auxílio de tecnologias e técnicas de pesquisa.

Em Ferreira (2008), observa-se a produção industrializada de MT com o auxílio de máquinas específicas; em Bem (2016), verificam-se diretrizes projetuais e técnicas de pesquisa; e em Araújo et al (2016), tem-se a elaboração de um mapa artesanal com recursos diferenciados. De cada um, é realizada uma síntese metodológica a partir da interpretação da autora desta pesquisa.

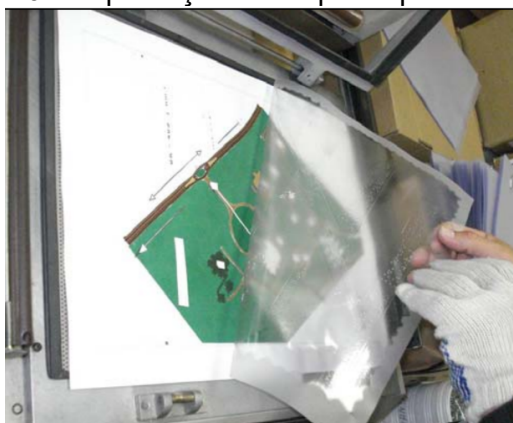
No decorrer deste capítulo, também, são mencionados os procedimentos metodológicos aplicados no pré-teste e no estudo de campo.

5.1. Métodos de Ferreira (2008)

O trabalho de Ferreira (2008) tem como objetivo fazer uma matriz em alto relevo referente à área externa do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para os estudantes cegos. Nesta matriz⁴, o campus é apresentado de forma simplificada, contendo tanto a representação dos edifícios e vias quanto as legendas, a rosa dos ventos e a escala gráfica. Todos estes elementos foram diferenciados com cores, alturas, texturas e materiais diferenciados de forma que fosse agradável ao toque, como é observado na Figura 10.

4. Maquete produzida artesanalmente com o intuito de servir de base

Figura 10 - Reprodução do mapa na película de PVC



Fonte: Ferreira, 2008, p 36.

Para a construção do MT da área estudada, o autor desenvolveu uma metodologia abrangendo três etapas: Levantamento, Testes / Avaliação dos Protótipos e Confeção do Mapa Tátil.

A primeira etapa, coleta dos dados, corresponde à geração da matriz tátil da área a ser representada. Já a segunda etapa, testes e avaliação dos protótipos, diz respeito à escolha da texturização e legendas da matriz. A última etapa, confecção do mapa tátil, equivale ao produto final do mapa tátil. Todas estas etapas são descritas de forma sucinta no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Etapas da metodologia de Ferreira (2008)

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1 ^a Levantamento de Dados	Geração Da Matriz Tátil Da Área A Ser Representada (Anexo A)	-Levantamento do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro a partir de uma base cartográfica; -Definição da região a ser representada; -Estabelecimento da folha / prancha (47,5cm x 36 cm); -Teste de avaliação de percepção tátil, considerando aspectos como espessura dos segmentos, cores, quantidade de informação exposta, formato das edificações; -Formatação das legendas;
2 ^a Testes e Avaliação dos Protótipos	Escolha Da Texturização E Legendas Da Matriz	-Experimento com texturas em alto relevo com o acompanhamento da revisora (Anexo B), com o cuidado de serem confortáveis ao toque dos usuários; -Elaboração da legenda a partir de uma máquina de escrever em braille (Perkins Brailier) com a aprovação de toda essa etapa pela mesma revisora; (Anexo C)
3 ^a Confeção do Mapa Tátil	Produto Final do Mapa Tátil	-Reprodução do Mapa Tátil na Película de PVC com o auxílio de uma máquina de Thermoform; -Impressão das matrizes em tinta para serem colocadas por baixo das matrizes impressas no <i>Thermoform</i>

Fonte: Ferreira (2008) editada pela autora.

Nesta metodologia, apesar de se tratar de um ambiente externo, são observados pela autora desta pesquisa, princípios fundamentais para o desenvolvimento do MobT, tais como elementos que compõem o mapa e sua representação, além de alguns critérios na escolha das texturas e materiais.

Em relação aos componentes e representação do MT, observa-se a existência de legendas e escala gráfica, executadas em alto relevo e em Braille, como indicadores de informação espacial do objeto de estudo. Já nos critérios de escolha das texturas e materiais, percebe-se a importância da escolha dos materiais e texturas atreladas à agradabilidade e à sensibilidade táteis.

5.2. Métodos de Bem (2016)

O trabalho de Bem (2016) tem como objetivo principal identificar a forma como devem ser representados os elementos táteis em um mapa tátil arquitetônico, através de critérios pautados em outros autores. Neste processo, o pesquisador analisa quatro estudos de casos relacionados à prototipagem digital na fabricação de mapas e maquetes táteis para desenvolver diretrizes projetuais para a confecção de um MT.

Diferente dos outros pesquisadores apresentados, Bem (2016) designa parâmetros de fabricação que independem da sua localização e tipologia ambiental (ambiente interno ou externo). Para isso, foram utilizadas duas técnicas de abordagem diferentes: a pesquisa-ação e o painel de especialistas. Na primeira, o pesquisador tanto contribuir na implantação quanto na interação com os objetos, Bem (2016 apud Dresch, 2015, p89). Já a segunda técnica corresponde ao levantamento da opinião de pessoas capazes de contribuir com a elucidação de um problema, Bem (2016 apud Pinheiro, 2013, p. 90) analisando o material a partir de critérios específicos.

Para o desenvolvimento de um mapa tátil, Bem (2016) fundamenta seu estudo em quatro etapas: levantamento de dados, confecção, avaliação e diretrizes para a fabricação de mapas táteis.

A primeira etapa, levantamento de dados, corresponde à coleta e análise dos dados. A segunda etapa, confecção de mapa tátil, equivale ao estabelecimento de planos de ação e o início da fabricação do protótipo. Já a terceira etapa, avaliação do material tátil, dá continuidade à fabricação ao mesmo tempo em que faz a

avaliação. Por fim, a quarta etapa, diretrizes para a fabricação de mapas táteis, diz respeito a análise dos resultados. Estas etapas são detalhadas de forma sintética no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Fases da metodologia Bem 2016

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1ª Levantamento de Dados	Coleta de Dados	-Entrevista semi estruturada para avaliar a importância dos mapas táteis de outros elementos associados (seleção com usuários cegos capacitados em cursos de orientação e mobilidade)
	Análise dos Dados	-Investigação dos resultados das entrevistas para descobrir a relevância dos mapas táteis no cotidiano; -Estudo de prototipagem digital de quatro casos diferentes
2ª Confecção do Mapa Tátil	Planos Ações	Definição de tecnologias para confecção considerando o tipo dos materiais, parâmetros de dimensões e símbolos, através de tentativas.
	Fabricação do Protótipo	Elaboração e avaliação do protótipo através de critérios de detectabilidade, legibilidade, agradabilidade tátil e resistências no qual são julgados atributos de espessura, elevação, desenho, dimensões e leveza do material
3ª Avaliação do Material Tátil		
4ª Diretrizes para a Fabricação de Mapas Táteis	Análise dos resultados	Avaliação de desempenho por especialistas em que são levantados observações feitas pelo atributos mencionadas na 3ª etapa além de adoção de diretrizes para a fabricação a fim de facilitar a leitura háptica dos usuários.

Fonte: Bem (2016) editada pela autora.

Perante os métodos de Bem (2016), a autora da presente pesquisa considera os seguintes elementos: critérios para a coleta de dados, a escolha dos materiais e a avaliação dos protótipos.

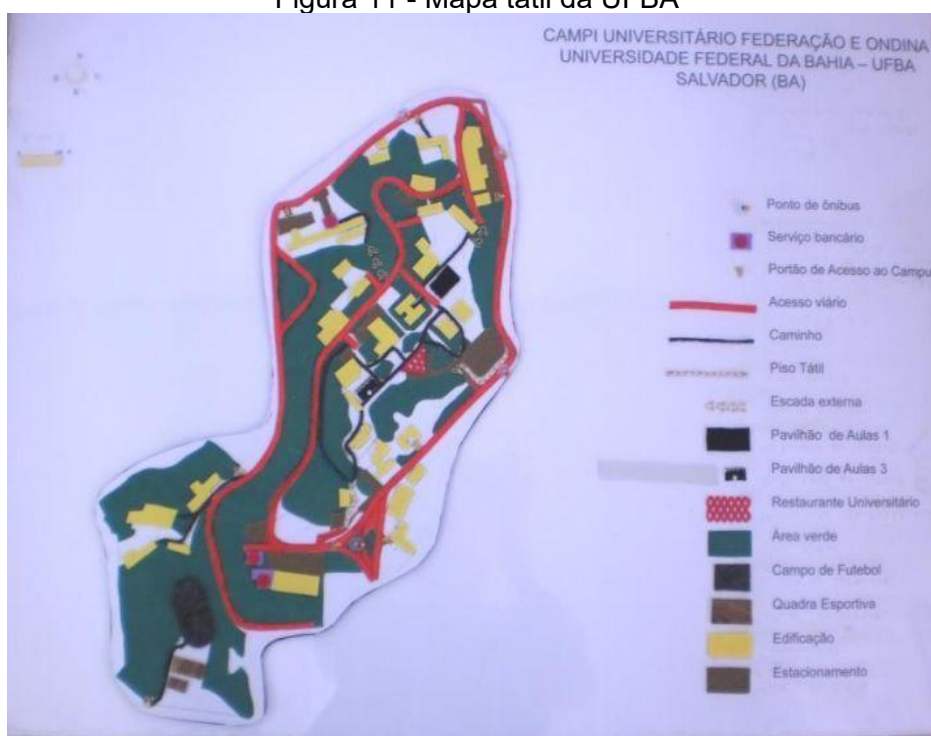
Nos critérios para a coleta de dado, valoriza-se à investigação das necessidades e demandas a partir de entrevistas. Na escolha dos materiais são estimados os parâmetros de detectabilidade, legibilidade, agradabilidade tátil e resistências que definem o tamanho, a forma a escolha dos materiais. Já sobre a avaliação dos protótipos, considera-se o uso da técnica painel de especialista como modelo para avaliação de desempenho do material tátil.

5.3. Métodos de Araújo et al. (2016)

O trabalho de Araújo et al. (2016) tem como objetivo contribuir com a inclusão social das pessoas com deficiência visual por meio da elaboração de mapas táteis

do campus da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Figura 11. O trabalho de confecção artesanal utiliza materiais confortáveis ao tato com o intuito de melhorar a cognição da simbologia dos usuários e é produzido com o auxílio de um programa para escrever as palavras em Braille denominado Braille Fácil (disponibilizado pelo Instituto Benjamin Constant).

Figura 11 - Mapa tátil da UFBA



Fonte: Araújo et al, 2016, p08

Para a construção do MT da área estudada, o pesquisador desenvolveu uma metodologia abrangendo quatro etapas: Levantamento de Dados, Confecção do MT, Avaliação do MT e Considerações.

A primeira etapa, levantamento de dados, corresponde à coleta de dados. A segunda etapa, confecção do MT, consta da escolha das variantes e da fabricação do protótipo. Já a terceira etapa, avaliação do MT, condiz com a análise do protótipo. E finalmente, na quarta etapa, é realizada a análise dos resultados. Todas estas etapas são descritas de forma sucinta no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7 - Fases da metodologia Araújo et al (2016)

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1 ^a Levantamento de Dados	Coleta de Dados	-Entrevista para levantar as principais dificuldades vivenciadas no espaço universitário e a importância de elaboração de um mapa tátil dos campi universitários -Levantamento cartográfico.
2 ^a Confeção do Mapa Tátil	Escolha das Variantes e Fabricação do Protótipo	-Definição de materiais, parâmetros de dimensões e símbolos; -Elaboração do protótipo
3 ^a Avaliação do Material Tátil	Análise do Protótipo	Avaliação de eficiência do mapa tátil da UFBA com dois deficientes visuais;
4 ^a Considerações	Análise dos Resultados	Observações dos avaliadores com o protótipo fabricado na segunda etapa.

Fonte: Araújo et al (2016) editada pela autora.

Dentre os métodos apresentados por Araújo et al (2016), são aproveitados pela autora da presente pesquisa os critérios de escolha de materiais e o método de simplificação da forma dos objetos representados. Percebe-se a importância desses elementos, principalmente, na etapa de confecção através das observações mencionadas pelos usuários sobre as cores e seus contrastes e na forma//tamanho simplificados como a melhor maneira de identificação de um objeto.

5.4. Análise Comparativa e Procedimentos Metodológicos

A metodologia adotada desenvolveu-se com base métodos de Ferreira (2008), Bem (2016) e Araújo et al (2016). Neste processo, fez-se necessária a adaptação dos métodos alterando-se o objeto de estudo, mapa tátil para a mobiliário. Assim definiram-se quatro etapas e referências metodológicas para o desenvolvimento da pesquisa de campo, discriminadas conforme o Quadro 8 a seguir.

Quadro 8 - Comparativo das metodologias referenciais

Etapas da Metodologia de Campo	Referencial Teórico Metodológico	Método Observado	Referências
1ª Levantamento de Dados	Bem (2016);	A entrevista semiestruturada	-Levantamento físico do objeto empírico; -Entrevista semiestruturada para avaliar as demandas e necessidades observadas.
	Ferreira (2008);	Levantamento do campus	
	Araújo et al (2016)	Entrevista para levantar as principais dificuldades vivenciadas	
2ª Confecção do Mobiliário Tátil	Ferreira (2008);	Experimento com texturas em alto relevo	-Definição de materiais a fim de atender os critérios de detectabilidade, legibilidade, agradabilidade tátil encontrados; -Experimentos/testes com protótipos no desenvolvimento do mobiliário tátil através da leitura háptica dos cegos.
	Araújo et al (2016)	Definição de materiais, parâmetros de dimensões e símbolos	
	Bem (2016);	Elaboração e avaliação do protótipo	
3ª Avaliação	Bem (2016);	Avaliação de desempenho	-Avaliação de desempenho e eficiência do material tátil elaborado para o Instituto dos Cegos.
	Araújo et al (2016)	Avaliação de eficiência	
4ª Parâmetros	Bem (2016)	Diretrizes para a fabricação	-Parâmetros para a elaboração do mobiliário tátil.
	Araújo et al (2016);	Observações dos avaliadores	

Fonte: Araújo et al (2016), Bem (2016), Ferreira (2008) compilação da autora. 2018.

Diante do que foi apresentado no quadro acima e em razão da duração de tempo, tornou-se necessária uma área de estudo que apresentasse uma grande quantidade de pessoas com deficiência visual, BV e CT, de diversas idades.

O Instituto de Cegos Antônio Pessoa Queiroz, localizado Rua Guilherme Pinto, 146, Capunga, Recife – PE, é referência em educação para pessoas com deficiência visual, sendo o 2º Instituto para cegos do Brasil e o 1º da Região Nordeste. Fundado em 12 de março de 1909, o Instituto atende pessoas de todas as idades com deficiência visual total ou parcial, para auxiliar na autonomia de cegos através de palestras e atividades educativas como a ministração de aulas de música, informática, e cursos de orientação e mobilidade e braille, além de oferecer serviços de massoterapia. Deste modo o Instituto dos cegos Pessoa Queiroz atende os critérios citados.

À vista dos obstáculos enfrentados e do tempo limitado, o produto final desta pesquisa consta de uma prancha constituída por uma planta baixo tátil ambientada, legendas em Braille e dois grupos de representações gráfico táteis do mobiliário,

cada uma com uma escala (1 grupo na escala 1/20 e 1 grupo na escala de 1/25), chamado de coletânea de representações gráfico táteis do mobiliário (CMobT). A diversidade de escalas do mobiliário tem o intuito de dar ao usuário liberdade de definir o espaço a ser representado, de acordo com o tamanho do desenho.

A partir de uma análise comparativa metodológica de Ferreira (2008), Bem (2016) e Araújo et al (2016) são definidos procedimentos metodológicos em quatro etapas mais detalhadas para a confecção de CMobT: Levantamento de Dados, Confecção do MobT, Avaliação da CMobT e Diretrizes. Estas etapas são discriminadas de acordo com os objetivos alcançados no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Métodos adotados

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1 ^a Levantamento de Dados	Escolha do Lugar do Estudo de Campo	Reunião de primeiro contato com os profissionais do Instituto dos Cegos, entre eles a diretora da instituição, a assistente social e alguns professores, para o consentimento da realização da pesquisa com a participação dos frequentadores do Instituto.
	Escolha da área de estudo	Entrevistas direcionadas primeiramente aos profissionais do instituto, em seguida aos cegos, para o levantamento situacional. O assunto abordado diz respeito às necessidades dos usuários e demandas ergonômicas para a escolha do ambiente a ser pesquisado.
2 ^a Confeção do MobT	Elaboração do Protótipo para o Pré-Teste	Elaboração de protótipos de representação gráfico tátil do mobiliário existente. Baseado na literatura Ferreira (2008), Bem (2016), Araújo et al. (2016).
	<u>PRÉ-TESTE:</u> Execução e Resultados	Apresentação, avaliação e escolha da forma mais adequada de representar (baixo relevo ou alto relevo) o protótipo para a leitura háptica pelo voluntário cego.
	<u>TESTES:</u> Testes de avaliação dos protótipos.	Elaboração e análise de protótipos testes dos ambientes escolhidos (sala, quarto e cozinha) através de oficinas participativas com 20 voluntários.
	Definição da Configuração do MobT e da Prancha	Elaboração do produto final através de uma análise comparativa da percepção do mobiliário. Este material final da pesquisa consta de: – Painel metálico – Legendas; – Coletânea de mobiliário com escalas diferentes.
3 ^a Avaliação da CMobT	Resultados e Análise da CMobT	Análise dos dados obtidos e explanação dos resultados.
4 ^a Diretrizes	Diretrizes para a elaboração de MobT	Diretrizes para o desenvolvimento de novas representações gráfico táteis de mobiliário.

Fonte: A autora, 2018

6. RESULTADOS DO ESTUDO DE CAMPO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos durante todo o andamento do estudo de campo, de acordo com a organização definida, anteriormente, nos procedimentos metodológicos.

1ª ETAPA

Lugar do Experimento:

Na primeira etapa, Levantamento de Dados, a fim de escolher o local do experimento, foi realizada uma reunião com a assistente social e três professores que ministram cursos de orientação e mobilidade, Braille e música na Instituição, para a apresentação do projeto de pesquisa com o auxílio da professora-orientadora. Com autorização para dar continuidade à pesquisa, foram traçados três planos de ação para definir a área de estudo trabalhada.

Escolha do Ambiente:

O **primeiro plano de ação** objetivou representar graficamente em relevo o layout existente do casarão (edifício principal presente no Instituto dos Cegos), com a intenção de oferecer informação ambiental aos usuários além de realizar uma proposta de projeto de ambientação. Dessa forma, foi realizado um levantamento das principais áreas do pavimento térreo, entre eles: hall de entrada, secretaria, corredor principal, refeitório dos frequentadores, refeitório dos funcionários, hall secundário, dois banheiros (feminino e masculino) e o auditório.

Durante este momento, foi percebido o uso consolidado do auditório (dias de eventos), dos refeitórios (diariamente) e da secretaria (diariamente) assim como a carência de móveis nos ambientes. Contudo, para confirmar essas informações e definir o (s) ambiente (s) do casarão, foi crucial saber a opinião dos seus frequentadores, isto é, o funcionamento do Casarão do ponto de vista das pessoas videntes bem como pela perspectiva das pessoas com deficiência visual. Isto posto foi desenvolvido dois modelos de questionários, apêndice A e B, a fim de entrevistar alguns professores e os próprios cegos para avaliar precisamente qual o melhor ambiente a ser trabalhado.

Na primeira entrevista com alguns dos professores da instituição, percebeu-se que, nos ambientes do casarão, as atividades eram executadas adequadamente e não havia demanda para modificação. Dessa forma, ainda com a intenção de

beneficiar a instituição, decidiu-se que o melhor a se fazer seria desenvolver uma representação gráfica tátil que se adaptasse às escalas gráficas do ambiente.

No **segundo plano de ação** para a elaboração do MobT, decidiu-se trabalhar com três escalas mais utilizadas na arquitetura de interiores (1/50, 1/25 e 1/20). Contudo devido a dificuldades encontradas com relação ao tempo e direcionamento da pesquisa de campo, na fase de teste, surgiu a necessidade de um terceiro plano de ação.

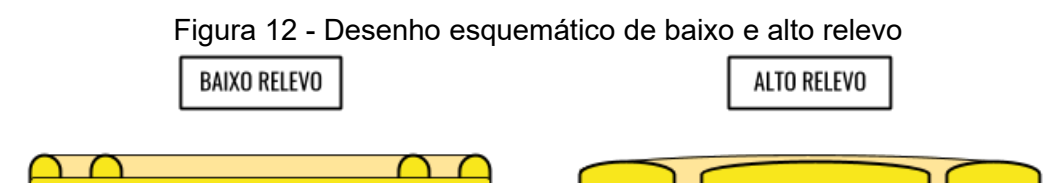
No **terceiro plano de ação** o objetivo foi a exploração da compreensão do MobT através da simulação de uma comunicação entre o arquiteto e o cego, através da apresentação da proposta de uma casa ambientada. À vista disso, foi elaborada sobre uma prancha uma planta baixa ambientada e uma legenda em Braille com o MobT na escala 1/20 e 1/25. Nesse material, foram avaliadas a qualidade de representação do MobT e a percepção espacial do cego através da leitura háptica da casa e a percepção espacial do cego.

2ª ETAPA

Elaboração do Protótipo para Pré-Teste:

Na segunda etapa, confecção do MobT, foi realizada a elaboração do protótipo e a aplicação do MobT. A primeira amostra elaborada consistiu no desenvolvimento de dezenove representações de sofás de um (7), dois (6) e três (6) lugares na escala de 1/20, 1/25 e 1/50 de acordo com o tipo do relevo, os materiais e as cores utilizadas.

Para melhor compreensão, se fez necessário o esclarecimento dos seguintes conceitos: o baixo relevo é caracterizado pela delimitação do contorno do móvel; já o alto relevo é qualificado de acordo com o volume do mobiliário (Figura 12); na coluna de cor, foram realizadas combinações de cores na qual a primeira linha refere-se à base⁵ (Preto ou Branco), e a segunda retrata as cores dos materiais que compõem as peças.

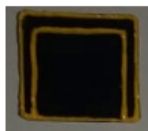

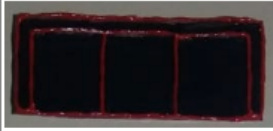
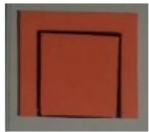




Fonte: a autora, 2018

5. Aquilo que se utiliza como suporte: a base do objeto a ser confeccionado.

Na escala de 1/20, foram executados seis protótipos, com formas simples, sendo três em baixo relevo e três em alto relevo. As peças produzidas com tinta 3D e E.V.A., tiveram seus elementos de composição nas cores azul, amarelo e laranja com a base preta, como é possível ver no Quadro 10 a seguir.

Quadro 10 - Classificação das representações de 1/20

REPRESENTAÇÕES	CARACTERÍSTICAS											
	REVELO		MATERIAL			COR						
	ALTO REVELO	BAIXO RELEVO	E.V.A.	PAPEL CAMURÇA	TINTA 3D	PRETO			BRANCO			
						AM	AZ	LA	AM	AZ	LA	
		X			X	X						
		X			X		X					
					X			X				
	X		X					X				
	X		X			X						
	X		X				X					

AM = Amarelo | AZ = Azul | LA = Laranja | X = Poção Seleccionada

Fonte: a autora, 2018

Já na escala de 1/25, foram executados sete protótipos, com formas simples, sendo três em baixo relevo e quatro em alto relevo. As peças produzidas com tinta 3D, E.V.A. e papel camurça, foram compostas com duas cores de bases (branca e preta) e seus elementos de composição nas cores azul, amarelo e laranja, observados no Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 - Classificação das representações de 1/25

REPRESENTAÇÕES	CARACTERÍSTICAS									
	RELEVO		MATERIAL			COR				
	ALTO RELEVO	BAIXO RELEVO	E.V.A.	PAPEL CAMURÇA	TINTA 3D	PRETO			BRANCO	
					AM	AZ	LA	AM	AZ	LA
	X			X			X			
	X			X					X	
	X		X							X
	X		X						X	
		X				X				X
		X				X		X		
		X				X			X	




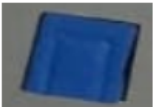


AM = Amarelo | AZ = Azul | LA = Laranja | X = Poção Seleccionada

Fonte: A autora, 2018

Por fim, na escala de 1/25, foram executados seis protótipos, três em baixo relevo e quatro em alto relevo, os quais, devido ao tamanho reduzido, sofreram algumas alterações: as peças de baixo relevo foram compostas por uma base branca, e seus elementos, em tinta 3D, nas cores azul, amarelo e laranja, foram executados com uma diferença de altura exagerada entre o encosto e o acento, visando uma melhor compreensão do objeto. Já as de alto relevo foram realizadas

com depressões nas linhas principais do desenho, a fim de delimitar as características do móvel, observados no Quadro 12 abaixo.

Quadro 12 - Classificação das representações de 1/50

REPRESENTAÇÕES	CARACTERÍSTICA										
	REVELO		MATERIAL			COR					
	ALTO REVELO	BAIXO RELEVO	E.V.A.	PAPEL CAMURÇA	TINTA 3D	PRETO			BRANCO		
						AM	AZ	LA	AM	AZ	LA
		X			X					X	
		X			X						X
		X			X				X		
	X		X				IR				
	X		X					IR			
	X		X			IR					

AM = Amarelo | AZ = Azul | LA = Laranja | X = Poção Selecionada | IR = Irrelevante

Fonte: A autora, 2018

Pré-Teste Execução e Resultados:

Em seguida foi realizado o pré-teste para avaliar qual a melhor maneira de produzir o mobiliário, em alto relevo ou em baixo relevo, e executado com duas pessoas com deficiência visual. A primeira, com baixa visão (A), não fez preferência de relevo no mobiliário exceto no de 1/50, onde ela destacou o mobiliário com baixo relevo e observou principalmente o contraste das cores independentemente da cor

de fundo escolhida. Já a segunda, com cegueira total (B), optou por todos os MobT em baixo relevo e fez considerações específicas à sensibilidade tátil descritas no Quadro 13 abaixo.

Quadro 13 - Preferências e observações dos protótipos

CARACTERÍSTICAS				USUÁRIOS	
				A	B
RELEVO	ALTO RELEVO	SC	1/20	X	
			1/25	X	
			1/50	X	
	BAIXO RELEVO	SC	1/20	X	X
			1/25	X	X
			1/50		X
	OBSERVAÇÕES			Sem Comentários	Preferência maior com o mobiliário de 1/50 em baixo relevo por apresentar uma diferença de altura entre o encosto e o apoio das mãos com a definição das almofadas de sentar
MATERIAIS	TINTA 3D	SC	1/20	X	X
			1/25	X	X
			1/50	X	X
	E.V.A.	SC	1/20	X	X
			1/25	X	
			1/50		
	PAPEL CAMURÇA	SC	1/25		
OBSERVAÇÕES			Não há uma diferença considerável entre o papel camurça e o E.V.A.	Tentar utilizar barbante substituindo a tinta 3D para as pessoas que não tem uma sensibilidade tátil apurada	
COR	PRETO	AMARELO		X	
		AZUL			
		LARANJA			
	BRANCO	AMARELO			
		AZUL		X	
		LARANJA		X	
	OBSERVAÇÕES			Melhorar o contraste entre as cores	Sem Comentários

| SC = Escala | X = Opção Escolhida |

Fonte: a autora, 2018.

Na execução do pré-teste, verificou-se a preferência das peças em baixo relevo, ressaltando a importância entre os desníveis dos segmentos representativos e a escolha do contraste entre a base preta e o amarelo. Além disso, observou-se a dificuldade na distinção dos materiais. Diante dos dados do pré-teste, analisou-se a necessidade de reconsiderar a composição do relevo; o contraste entre cores e a importância de materiais com texturas mais acentuadas. Com base nestas

informações iniciou-se a elaboração da segunda amostra dos protótipos das peças de MobT.

Testes:

Nessa segunda amostra de protótipos das peças, foram executadas quarenta peças de três ambientes residenciais: Sala de Estar/Jantar (15); Quarto Casal e Solteiro (9) e Cozinha (16) com as mesmas escalas – 1/20, 1/25, 1/50 –, a utilização do alto e baixo relevo além da similaridade de cores e materiais relacionados ao ambiente. Na sala foram representados sofás de um, dois e três lugares, mesa de jantar de quatro lugares e a mesa de jantar de seis lugares. No quarto, os móveis escolhidos foram a cama de casal e de solteiro além do guarda-roupa. E na cozinha foram selecionados o fogão de quatro e seis bocas, freezer, geladeira e um balcão com pia. Categorizada da seguinte forma.

Na escala de 1/20 foram produzidos catorze protótipos, sendo sete intercalando o alto e o baixo relevo, e os outros sete produzidos em alto relevo. De formas simples os mesmos foram executados com a base preta e elementos em amarelo, laranja / azul, bege ou metálico bronze; na base metálica com laranja; na base metálica verde com amarelo; na base metálica bronze com azul ou metálico verde. Para a fabricação, foram utilizados tinta 3D, E.V.A, barbante e palitos de churrasco de bambu, Quadro 14.

Quadro 14 - Classificação dos protótipos de 1/20

SC 1/20	REPRESENTAÇÕES	CARACTERÍSTICAS																			OUTROS DETALHES	
		RELEVO		MATERIAL							COR											
		ALTO RELEVO	BAIXO RELEVO	E.V.A.	PAPEL CAMURÇA	PAPEL METÁLICO	TINTA 3D	PALITO DE CHURRASCO (BAMBOO)	BAR BAN TE	PRETO					BRANCO					MT		MT VD
								AM	AZ	LA	MT	BG	AM	AZ	LA	LA	AM	AZ	VD			
SALA JANTAR / ESTAR		X	X	X			X			X											Desnível entre os componentes em relevo	
		X	X	X			X			X											Desnível entre os componentes em relevo	
		X	X	X			X			X											Desnível entre os componentes em relevo	
		X	X	X	X				X	X			X									Desnível entre os componentes em relevo; Com barbante em volta contornando o E.V.A.
		X	X	X	X				X				X	X								Desnível entre os componentes em relevo
		X	X	X				X			X											Desnível entre os componentes em relevo
QUARTO		X	X	X				X													Desnível entre os componentes em relevo	
		X	X	X				X													Desnível entre os componentes em relevo	
COZINHA			X					X					X								Desnível entre os componentes em relevo	
		X		X		X													X		Desnível entre os componentes em relevo	
		X		X		X														X	Desnível entre os componentes em relevo	
		X				X						X										Desnível entre os componentes em relevo
		X				X															X	Desnível entre os componentes em relevo
		X				X															X	Desnível entre os componentes em relevo
		X				X															X	Desnível entre os componentes em relevo

AM = Amarelo | AZ = Azul | LA = Laranja | MT = Metálico | BG = Bege | VD = Verde | X = Poção Selecionada

Fonte: a autora, 2018

Na escala de 1/25, foram produzidos treze protótipos, sendo sete intercalando o alto e baixo relevo, e os outros seis apenas em alto relevo. Com formas simplificadas, os mesmos foram executados com a base preta e elementos em amarelo, em laranja / azul, em bege ou em metálico bronze; na base metálica bronze com metálico verde. Para a fabricação, foram utilizados a tinta 3D, E.V.A e palitos de churrasco de bambu, Quadro 15.

Quadro 16 - Classificação dos protótipos de 1/50

SC 1/50	REPRESENTAÇÕES	CARACTERÍSTICAS																OUTROS DETALHES				
		RELEVO		MATERIAL						COR												
		ALTO RELEVO	BAIXO RELEVO	E.V.A.	PAPEL CAMURÇA	PAPEL METÁLICO	TINTA 3D	PALITO DE CHURRASCO (BAMBOO)	BAR BAN TE	PRETO				BRANCO					MT	MT VD	MT BRONZE	
								AM	AZ	LA	MT	BG	AM	AZ	LA	LA	AM	AZ	VD			
AMBIENTES	SALA JANTAR / ESTAR		X	X	X			X		X											Desnível entre os componentes em relevo	
			X	X	X			X		X												Desnível entre os componentes em relevo
			X	X	X			X		X												Desnível entre os componentes em relevo
			X		X				X			X	X									Desnível entre os componentes em relevo
			X		X				X			X	X									Desnível entre os componentes em relevo
	QUARTO		X	X	X			X		X												Desnível entre os componentes em relevo
			X	X	X			X		X												Desnível entre os componentes em relevo
			X						X				X									Desnível entre os componentes em relevo
	COZINHA		X		X		X														X	Desnível entre os componentes em relevo
			X		X		X														X	Desnível entre os componentes em relevo
		X				X					X										X	Desnível entre os componentes em relevo
		X				X															X	Desnível entre os componentes em relevo
		X				X															X	Desnível entre os componentes em relevo

AM = Amarelo | AZ = Azul | LA = Laranja | MT = Metálico | BG = Bege | VD = Verde | X = Poção Seleccionada

Fonte: a autora, 2018

É crucial mencionar que todas as peças produzidas, independente das escalas, são elaboradas numa base de papel cartolina preto com maior gramatura (papel base). As cores e materiais foram escolhidos a partir da disponibilidade, facilidade de manuseio, contrastes e equivalência com a realidade, de acordo com critérios de detectabilidade, legibilidade, agradabilidade tátil, considerando-se a prancha branca. É importante ressaltar, também, que na confecção se fez necessária a utilização de micro retífica no bambu, com a intenção de proporcionar um melhor acabamento para a peça além do uso do papel-carbono no papel base,

no intuito de obter o máximo de precisão possível com relação à escala. Então, com todo o material em mãos, foi marcada uma oficina de avaliação do primeiro teste.

1º Testes:

A oficina aconteceu no próprio Instituto dos Cegos ao fim de um evento (Abraço Amigo), no qual dez voluntários se disponibilizaram: quatro adultos, uma criança e cinco adolescentes, (2 BV e 8 CT). Com os indivíduos devidamente acomodados em uma mesa disponível no instituto, os móveis foram apresentados de forma aleatória seguido de um questionamento: Qual mobiliário de uma casa você acha que é? Em seguida, com a confirmação ou identificação do objeto, o usuário foi indagado sobre a qualidade do MobT com relação aos elementos em relevo, às cores e às texturas. Por fim, houve um tempo disponibilizado exclusivamente para considerações e possíveis modificações do material. As informações desse teste foram categorizadas de acordo com a identificação do objeto, os aspectos positivos e os aspectos negativos e melhorias, explicitados no Quadro 17.

Quadro 17 - Coleta de dados da oficina

MobT	ID. DO MOBILIÁRIO	ASPECTOS		MELHORIAS
		POSITIVOS	NEGATIVO	
Sofás	Identificado	Formato Simples	-	Fazer um 3º desnível entre o encosto e o apoio das mãos
Camas	Não identificado	Boa escolha das cores com relação ao contraste	Relevos Confusos	Não colocar o lençol como alto relevo (confunde); Fazer os travesseiros retangulares, representar o lençol com tecido; Fazer o lençol todo de tecido diferenciado com desnível apenas no travesseiro
Mesas	Identificado (maioria)	Boa escolha das cores com relação ao contraste	-	A representação das cadeiras ficaria mais fácil de identificar se existisse um desnível identificando no mínimo o encosto das cadeiras.
Fogões	Identificado por quem tinha noção do mobiliário da cozinha	Boa escolha das cores com relação ao contraste	Representação muito pequena	Representar os botões e manivelas que acionam o fogão (os lugares que eles manipulam); Adicionar a grade ao redor das bocas para melhor identificação; Trocar o papel metálico pelo próprio alumínio (melhor textura/material representativo); Fazer com tamanho maior
Armário	Não identificado	Boa escolha do material	Formato sem indicações claras do móvel	Representar, com a mesma madeira, o fundo e as laterais, deixando o que seria a porta sem nada; Adicionar triângulos de E.V.A. para identificar

				as roupas
--	--	--	--	-----------

Fonte: A autora, 2018

Diante do quadro anterior, verificou-se o uso do relevo como singelo e propício a mudanças, por outro lado o uso das cores foi considerado adequado. A partir das observações, notou-se há existência de outros elementos físicos dos mobiliários que servem como referência, como a grade do fogão, o encosto da cadeira etc. Além disso constatou-se a necessidade de limitar o mobiliário apenas às escalas de 1/20 e 1/25 devido ao tamanho reduzido do MobT de 1/50 que desrespeita o princípio da pega⁶. Outro tópico observado nas melhorias refere-se à composição (layout) e à quantidade de detalhes: enquanto uns têm elementos demais, outros têm de menos.

Durante o experimento, o MobT provou ser estimulante e com um grande índice de aceitação. Contudo se percebeu uma carência de conhecimento sobre planta baixa, apesar de a maioria ter tido alguma experiência com mapas táteis. Verificou-se também o desconhecimento de informação, por falta de experiências próprias, sobre determinados móveis entre a criança e os adolescentes principalmente no mobiliário da cozinha; isto prejudicou na avaliação dos MobT. Então, com base na coleta de dados e nas considerações da autora da presente pesquisa, verificou-se uma imprecisão das informações geradas na oficina.

Constatou-se que a inconsistência nas respostas dos usuários se deu pela interferência do grupo nas respostas individuais e o tempo limitado para o experimento. Por causa do pouco tempo disponível para o experimento se fizeram necessárias algumas adaptações com relação ao **material exibido**, pois só foi possível apresentar os fogões, mesas, armário, camas e sofás nas escalas de 1/20 e 1/25; e ao **formato de apresentação**, pela exposição do MobT no formato de oficina.

O formato de oficina foi realizado da seguinte maneira: os usuários manipularam o material ao mesmo tempo e emitiram a sua opinião simultaneamente. Esta situação gerou uma deliberação conjunta afetando o resultado. A vista disto constatou-se a importância de um segundo experimento (2º teste) que cobrisse as falhas do anterior.

6. Refere-se às medidas antropométricas das mãos mínimas necessárias para identificação de objetos.

2º Teste:

No segundo experimento, mais dez voluntários se dispuseram para avaliar o MobT, entre eles, cinco BV e cinco CT. Para melhor analisar os resultados, criou-se um código identificando cada cego a partir de três categorias: ordem da entrevista (ex: primeira entrevista, código 01); gênero (MAS – masculino e FEM – feminino) e tipo de cegueira (BV – baixa visão ou CT – cegueira total) com pode ser visto a seguir: **nº do entrevistado + gênero + Tipo de cegueira**. Exemplo: A sétima pessoa a ser entrevistada foi uma mulher com baixa visão, isso foi codificado da seguinte forma: **07-FEM-BV**.

Repetindo todo o processo realizado anteriormente na oficina, o MobT foi apresentado e avaliado dessa vez individualmente, evitando a interferência de agentes externos. Dessa maneira foi possível determinar com exatidão a porcentagem dos MobT identificados importante na análise comparativa dos dados. Isto posto, o quadro dos resultados da avaliação foi elaborado com a seguinte configuração (Quadro 18):

Na primeira linha foi indicada a escala do MobT apresentado, sendo avaliado o de 1/25 por causa da igualdade de layout com os mobiliários de 1/20 e por seu tamanho reduzido, para apurar melhor as dificuldades em prol das dimensões. Em seguida são colocadas a coluna dos usuários, as colunas dos ambientes residenciais trabalhados e seus respectivos mobiliários, e a coluna de observações. Por fim, na penúltima linha, é separada uma linha para contabilizar os acertos e, na última, os símbolos utilizados para diferenciar os acertos dos erros. Com a finalidade de facilitar, na hora das marcações, os nomes dos mobiliários foram simplificados da seguinte forma: CC – cama de casa; CS – cama de solteiro; AR – armário; S1 – sofá de 1 lugar; S2 – Sofá De 2 Lugar; S3 – Sofá De 3 Lugar; M4 – Mesa De Jantar De 4 Lugares; M6 – Mesa De Jantar De 6 Lugares; F4 – Fogão De 4 Bocas; F6 – Fogão De 6 Bocas; FR – Freezer; GE – Geladeira; PI – Balcão Com Pia.

Quadro 18 - Coleta de dados do teste

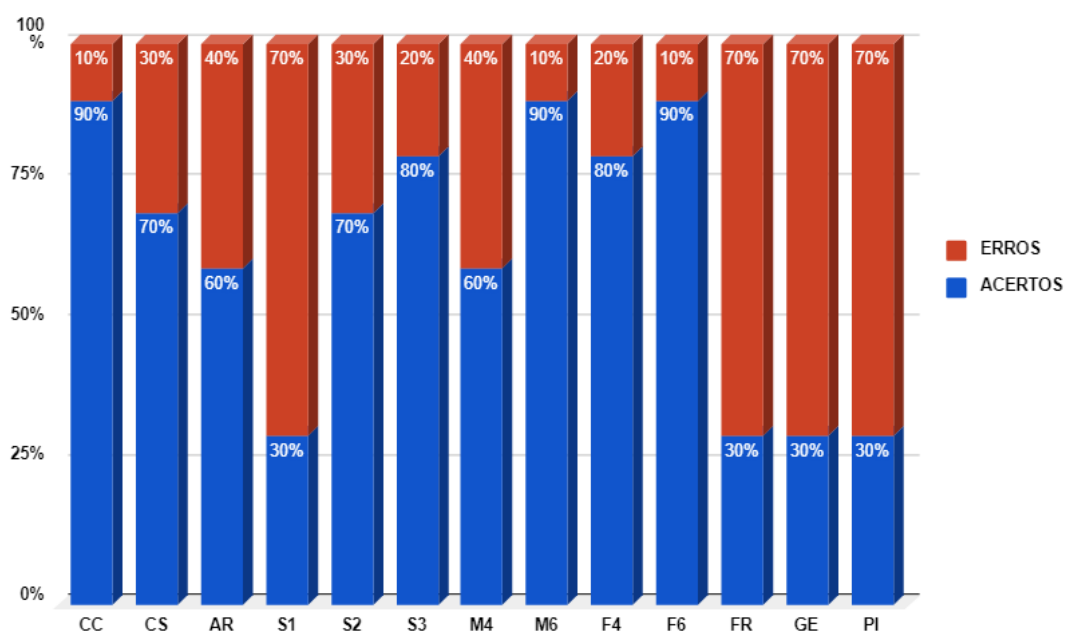
ESCALA: 1/25														
NOME	QUARTO			SALA						COZINHA				OBSERVAÇÕES
	CC	CS	AR	S1	S2	S3	M4	M6	F4	F6	FR	GE	PI	
1-MAS-CT	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	Sem comentários
2-MAS-CT	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	Sem comentários
3-MAS-CT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x	Sem comentários
4-FEM-BV	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Não tem sensibilidade suficiente para identificar
5-FEM-BV	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Boa escolha de cores; Textura boa para identificar; Identificar a linha de divisão entre o congelador e o refrigerador (perspectivas em vista); Rever a escolha do papel metálico, ele pode encandear o cego, melhor cores foscas.
6-FEM-BV	✓	✓	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓	x	x	x	Colocar um "T" na pia, indicando a torneira e o registro; Aumentar o relevo do encosto do sofá; Tiras as "quinas" da geladeira e deixar quadrada; Acrescentar o botijão de gás; Boa escolha de cores; Rever a escolha do papel metálico, ele pode encandear o cego por causa do brilho
7-MAS-CT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Difícil de identificar a mesa por estar em baixo relevo;
8-MAS-BV	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Colocar a almofada do sofá; Identificar a linha de divisão entre o congelador e o refrigerador (perspectivas em vista), como se fosse uma porta;
9-MAS-CT	✓	x	x	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	x	Aumentar o relevo do encosto do sofá;
10-FEM-BV	✓	x	x	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	x	Boa escolha de cores; Colocar um "T" na pia mais fininho, indicando a torneira e o registro; Identificar a linha de divisão entre o congelador e o refrigerador (perspectivas em vista), como se fosse uma porta;
TOTAL DE ACERTOS:	9	7	6	3	7	8	6	9	8	9	3	3	3	Os mobiliários mais acertados: Camas, sofás de 2 e 3 lugares mesa de 6 lugares e fogões

✓ - ACERTO | x - ERRO |

Fonte: a autora, 2018

Diante dos dados obtidos no segundo teste, foi realizada uma análise comparativa entre a porcentagem de peças identificadas (Gráfico 1) e as observações efetuadas pelos voluntários. Em relação aos móveis com maior parcela de acertos, verificou-se as seguintes condições: quanto mais o usuário tem experiências com o mobiliário maior é a facilidade de reconhecê-lo; e o mobiliário só é reconhecido em planta baixa quando o móvel for menor que a altura do usuário, caso contrário a perspectiva do cego muda, e ele identifica o objeto como se estivesse em vista, como por exemplo a geladeira, por ser maior que o usuário, os elementos referenciais são a fresta existente entre a parte superior e inferior e os puxadores.

Gráfico 1 - Percentual de acertos e erros do 2º teste



Fonte: A autora, 2018

A partir dessas condições e da necessidade de facilitar a identificação, percebeu-se a importância de executar algumas melhorias além de utilizar o texto em Braille para cada tipo de mobiliário. As melhorias mencionadas referem-se à exaltação de alguns elementos e a substituição de outros materiais. Isto posto foi definida a versão final das peças do MobT.

Definição da Configuração do MobT e da Prancha

No fim dessa segunda etapa foram definidas as **configurações do MobT e da prancha (Layout)**. Sobre o MobT, foram criadas mais duas representações táteis chamadas de módulos coringa nas dimensões de 0.50x0.50 e 1.00x0.50. Essas peças podem ser utilizadas para substituir ao aumentar um móvel. Por exemplo, em determinada situação o cliente cego quer acrescentar uma cômoda e uma mesa de

computador, então os módulos entram como um volume simbólico. Além disso foram realizadas melhorias nos MobT testados.

Configuração do MobT – Melhorias dos Protótipos:

Assim, foi definida uma configuração para as peças, de forma igual nas duas escalas representadas (1/20 ou 1/25):

Nos sofás houve o aumento do relevo no encosto a fim de ressaltar o elemento principal de identificação do móvel;

Nas camas foi adotado o uso de tecido, especificamente de guardanapo de banho na cor amarela, e alterado o formato de arredondado para retangular;

No armário, por ser um dos móveis mais incompreensíveis devido a conceitos abordados anteriormente, foi acrescentado o contorno, exceto o lugar onde estariam as portas;

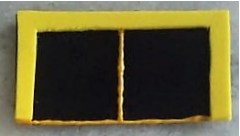
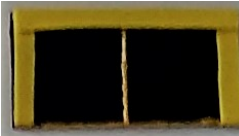












Nas mesas de jantar, observou-se durante os testes a necessidade de ressaltar a encosto das cadeiras;

A pia não teve alteração devido a poucos comentários de melhorias que facilitassem a identificação, além de o fator tempo reduzido ter afetado no período de estudo de composição do mobiliário;

Nos fogões foi removido o papel metálico verde sob o E.V.A. por não afetar na leitura háptica;

Na geladeira/freezer a remoção do dente na parte de trás foi solicitada pelos voluntários por confundir o reconhecimento MobT. Todas essas melhorias são observadas de forma sintetizada no Quadro 19 a seguir.

Quadro 19 - Comparativo das Melhorias do MobT

MobT	MobT 2º Teste	MobT Melhorado	Melhorias
Sofás			Aumento do relevo no encosto dos sofás
Camas			Revestimento do E.V.A. com tecido amarelo (tonalidade semelhante ao E.V.A); Mudança no formato dos travesseiros
Armário			Acréscimo do contorno exceto o lugar onde estariam as portas
Mesas			Adição do elemento do encosto
Pia			Sem alteração
Fogões			Remoção do papel metálico em cima do E.V.A. (no que seriam as bocas do fogão)
Geladeira(FR)			Remoção do dente na parte de trás da geladeira e do freezer.

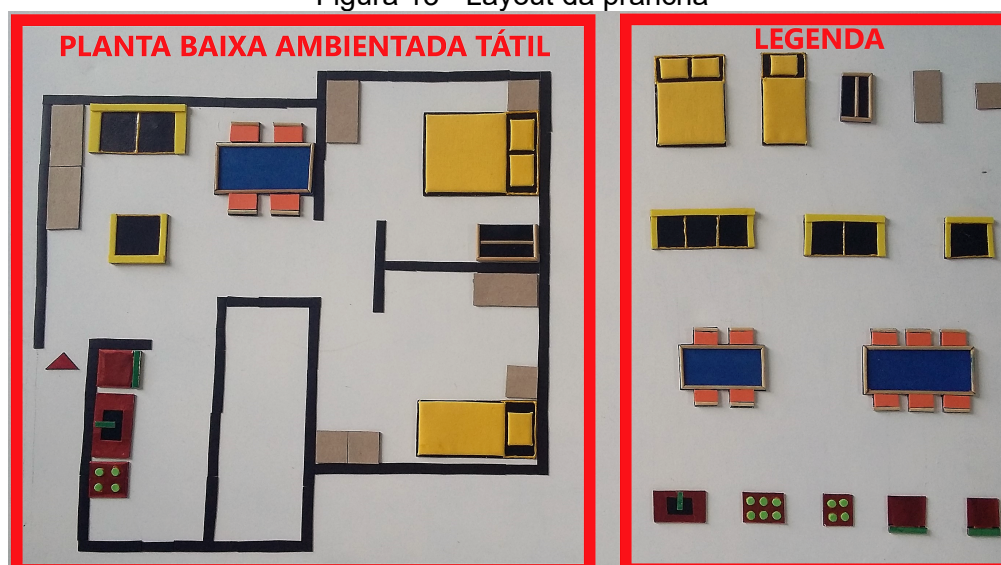
Fonte: A autora, 2018

É importante mencionar que devido ao tempo não foi possível realizar todas as melhorias observadas pelos voluntários.

Layout da Prancha:

Quanto ao layout da prancha, foi definido o uso de uma placa metálica (80cmx50cm) subdividida em duas partes: na esquerda, se encontraria a planta baixa ambientada (PBA); na direita; se posicionaria a legenda, como mostra na Figura 12 a seguir. Desta forma se iniciou a elaboração da prancha.

Figura 13 - Layout da prancha



Fonte: A autora, 2018

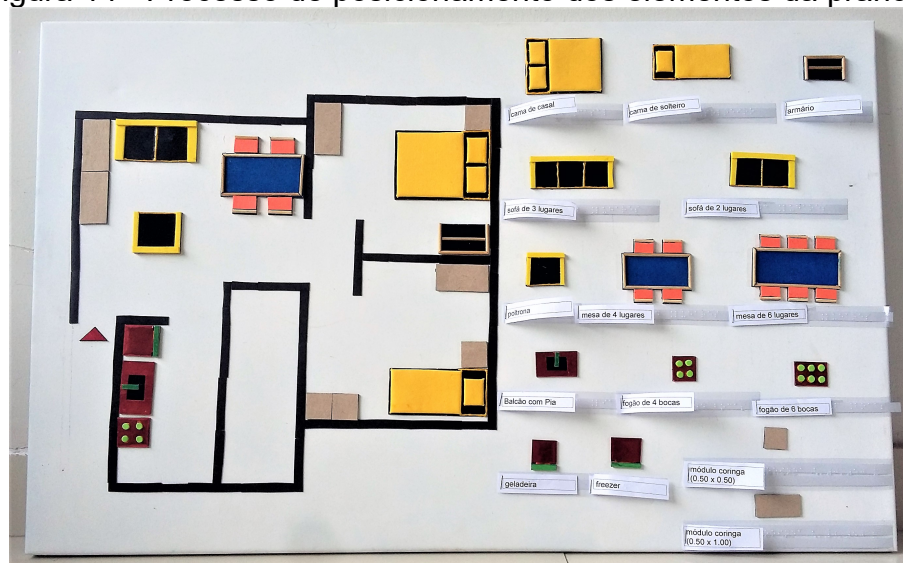
Elaboração da Prancha:

Primeiramente a placa metálica, originalmente azul, foi pintada de branco a fim de promover o contraste das cores com elementos que seriam inseridos (o MobT, as legendas e as paredes). Em seguida, os MobT foram colados com fita dupla face e cola na manta magnética própria para carro, e recortados, individualmente, de forma que o ímã ficasse sob a base do MobT.

Em seguida, iniciou-se a cortagem do ímã para representar as paredes. Inicialmente as paredes foram cortadas em módulos na escala de 1/20 de 1.00x0.15m e 0.50x0.15m, a fim de prever uma futura mudança da planta. Contudo percebeu-se a fragilização da estrutura devido à fragmentação, de modo que qualquer passagem de dedos tirava as paredes do alinhamento. Por isso as paredes foram cortadas novamente com dimensões únicas. Em seguida, foi providenciada a inscrição em Braille de cada móvel.

As inscrições executadas em acetato transparente foram adquiridas no próprio Instituto dos Cegos, que presta esse serviço. Logo, iniciou-se a parte propriamente dita do layout, isto é, o posicionamento de cada elemento que constaria na prancha (Figura 14).

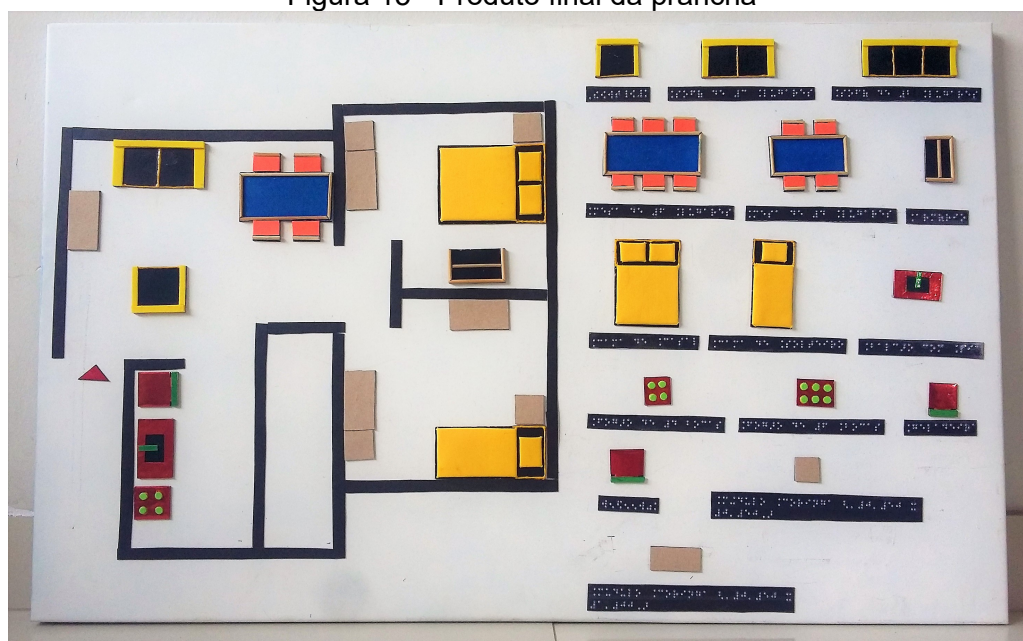
Figura 14 - Processo de posicionamento dos elementos da prancha



Fonte: A autora, 2018

Devido ao tamanho das placas⁷ terem um espaço em excesso, posteriormente elas foram aparadas e coladas nos ímãs, com fita dupla face, deixando a inscrição no alfabeto fonético⁸ na parte do ímã que fica virada para a prancha metálica. Logo as legendas foram reposicionadas na prancha, como pode se verificar na Figura 15.

Figura 15 - Produto final da prancha



Fonte: A autora, 2018

7. Neste caso a placa se refere a cada parte de acetato com descrição. Esse tipo de linguagem é utilizado pelos funcionários que produzem esse material em braille no Instituto dos Cegos.

8. É o nosso sistema de escrita, isto é, o tipo de escrita que consiste na representação dos sons de determinada língua pelas letras do seu alfabeto, mas nem sempre correspondendo exatamente ao som da língua.

Resultados e Análise da CMobT:

A avaliação com a prancha foi realizada com seis voluntários, dois baixa visão e quatro cegos totais, e foi dividida em três momentos: o primeiro foi a apresentação do mobiliário com a legenda e a explicação da função do modelo coringa; no segundo momento, foi exibida a PBA indo da sala até os quartos e voltando para a cozinha e, por fim, foram feitas perguntas pertinentes à identificação dos móveis, à percepção espacial e à cultura educacional do cego. Todo esse processo durou cerca de quinze minutos por pessoas.

Diante dessa avaliação e de toda a pesquisa de campo, percebeu-se a aceitação unânime da incorporação do MobT na cultura da pessoa cega. O mobiliário representado, foi compreendido em sua maioria até por pessoas com a sensibilidade tátil pouco desenvolvida, exceto em alguns casos específicos nos quais o mapa mental desenvolvido pelo cego era visto por outra perspectiva (em vista), como por exemplo o caso da geladeira e do armário. Outro aspecto que dificultou a identificação foi a pouca experiência na execução de tarefas mais específicas no ambiente da cozinha, pois boa parte dos voluntários demonstrou dificuldades ou resistência para cozinhar. Por não ter conhecimento suficiente sobre os objetos, o usuário não teve perícia para identificar sua representação.

4ª ETAPA: Diretrizes para a elaboração de MobT

Diante da análise, verificou-se a importância do MobT, então foi elaborada uma lista de diretrizes e observações para a elaboração de mobiliários táteis. Esta relação foi produzida com suporte tanto no embasamento teórico como no conhecimento adquirido através das experiências vividas no decorrer deste trabalho. Essas diretrizes fazem parte da conclusão deste trabalho por serem fruto da análise única entre os resultados e conhecimentos obtidos durante este trabalho.

7.CONCLUSÃO

À vista dos resultados obtidos, constata-se que o mobiliário tátil contribui positivamente na percepção espacial das pessoas cegas e amplia sua autonomia não só em ambientes residenciais, além de possibilitar o desenvolvimento da sensibilidade tátil. Entre os beneficiados com esse produto, estão os professores de mobilidade com um novo método de apresentar o espaço; os professores de arquitetura, com novas estratégias de ensino para projetos inclusivos; os arquitetos, com novos recursos de comunicação, além de abrir caminho para novos estudos.

Constatou-se que boa parte das dificuldades enfrentadas na identificação do MobT se deu devido à ausência de estudo e conhecimento básico sobre planta baixa e à precariedade da habilidade tátil da maioria dos cegos voluntários. Dessa forma, entende-se a necessidade de educação básica e incentivo do ensino de planta baixa e desenvolvimento da sensibilidade tátil, de preferência desde a infância.

Quanto ao desenvolvimento das peças táteis, se viu a necessidade elaborar **diretriz para o desenvolvimento de futuras peças táteis:**

- Uso das escalas de 1/20 e 1/25 como ideais para representação: o uso de escalas maiores que essas sugerem uma representação muito pequena para a pega do cego, o contrário (escala menor) também não é recomendado, pois o tamanho da planta baixa também pode exceder o alcance do usuário;

- Uso de forma simples: é crucial a simplicidade das formas dos objetos confeccionados, pois a complexidade da representação pode confundir a leitura háptica.

- Exaltação de elementos utilizados como referência pelo cego (encosto, torneira, traveseiro, etc.): as referências são essenciais para identificação do mobiliário, pois fazem parte do processo de significatização do objeto (percepção tátil e cognição);

- Uso de cores contrastantes: as cores são fundamentais para a identificação das pessoas com baixa visão, é preciso evidenciar a importância das tonalidades (claros e escuros), mesmo que as cores escolhidas sejam complementares⁹;

9. Cores complementares são aquelas que mais oferecem contraste entre si. De acordo com a definição de Michel Eugene Chevreul, no século XIX, a cor complementar de uma matriz é aquela que mais absorve seu espectro.

- Uso de materiais que remetam à realidade ou dela se aproximem: os materiais bem escolhidos favorecem a identificação do mobiliário;
- Para a identificação, vale mais a exaltação de um elemento referencial do que a texturas: se a referência não é representada, a identificação do objeto é prejudicada;
- Planta baixa fixa: é importante que as paredes da planta baixa estejam fixas, mesmo que sejam feitas com ímã, pois o desalinhamento ou a movimentação das paredes faz o cego perder a referência.
- A legenda deve ser apresentada na horizontal: é importante para a dinâmica de apresentação das legendas que se apresentem de uma lateral a outra do da prancha.

REFERÊNCIAS

- ADELINO, D. d. **Variáveis Táteis Para Representações Cartográficas**. 2006.
- ARAÚJO, N. S. et al. **Construção Do Mapa Tátil Da Universidade Federal Da Bahia**. Outubro de 2016
- ARTHUR, P.; PASSINI, R. **Wayfinding - People, Signs, and Architecture**. (1ª ed. 1992). McGraw-Hill. New York: 2002.
- BEM, G. M. **Parâmetros De Fabricação De Símbolos Para Mapas Táteis Arquitetônicos**. Florianópolis. 2016.
- BERG, C. H. **Pessoas cegas e representação espacial: uma revisão sistemática de literatura**. P12. 2013?
- BERNARDI, N. **A Aplicação Do Conceito Do Desenho Universal No Ensino De Arquitetura: O Uso De Mapa Tátil Como Leitura De Projeto**. Universidade Estadual De Campinas. Campinas. 2007.
- BONATTI, FERNANDES A. D. **Proposta de Produto que Agrega Videomagnificação a uma Prancha de Leitura**. São Paulo. 2009
- BRASIL, Ministério da Educação. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. Vol. 1, 2 e 3. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2001.
- BRASIL, SUBSECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA, COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS et, al. **Tecnologia Assistiva**. Brasília. CORDE. 2009
- CERQUEIRA ,JONIR B.; FERREIRA, ELISE DE M. B. **Recursos didáticos na educação especial**. Ca 2000.
- DALL'AGNOL, A. C. (18 de 05 de 2007). Universidade Federal de Santa Catarina. Fonte: **Notícias da UFSC**: <http://noticias.ufsc.br/2007/05/mapas-para-deficientes-visu-ais-produzi-dos-em-laboratorio-da-ufsc-sao-expostos-na-sepex/>. Acessado em: maio de 2018.
- DIAS, REGINA A. **Maquetes E Mapas táteis: Diretrizes Para Projeto, Seleção De Materiais E Técnicas**. Ação Ergonômica Volume 9, Número 1. 2012.
- DISCHINGER, MARTA et al. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público**. Florianópolis, MPSC. 2012.
- ELY, VERA H. M. B. **Sistemas De Informação Ambiental – Elementos Indispensáveis Para Acessibilidade E Orientabilidade**. Recife ABERGO. 2002

FERNANDES, VIVIAN DE O. **Produção De Símbolos Táteis Construídos Com Impressora 3d Para Mapas De Orientação Ao Visitante.** Brazilian Journal of Cartography, Rio de Janeiro, N° 67/5 p. 481-493. Agosto de 2015

FERREIRA, MARIA E. D. S. **Construção De Um Mapa Tátil Do Campus Seropédica Da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.** Seropédica. 2008

HELLER, M. A et al. **Haptic Perception In Blind People. In The Psychology Of Touch.** (pp.239-261). M. A. Heller and W. Schiff (eds.), Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates. 1991.

JUSTIÇA FEDERAL DIGITAL. **Justiça Federal Do Espírito Santo Instala Totem De Sinalização Em Braille. Núcleo de Comunicação Social e Relações Públicas (NCS).** Ano 7, Número 260. Abril de 2014.

KLATZKY, R. L.; LEDERMAN, S. J. **The haptic glance: A route to rapid object identification and manipulation.** In D. Gopher & A. Koriats (Eds.) Attention and Performance XVII. Cognitive regulations of performance: Interaction of theory and application. (pp. 165-196). Mahwah, NJ: Erlbaum. 1999.

LAGUNA, JACQUELINE C. **A Utilização De Diferentes Recursos Pedagógicos Como Auxílio Na Aprendizagem De Alunos Com Deficiência Visual.** Medianeira, Paraná. 2012

LIMA, F. J. et al. **A Preeminência Da Visão: Crença, Filosofia, Ciência E O Cego.** Arquivos Brasileiros de Psicologia, 2(52), 51-61. 2000.

LIMA, F.J. **Questão de Postura ou de Taxonomia?.** Uma Proposta Revista do Instituto Benjamin Constant. 2000.

LIMA, F.J., DA SILVA, J. **Algumas Considerações a Respeito da Necessidade de se Pesquisar o Sistema Tátil e de se Ensinar Desenhos e Mapas Táteis às Crianças Cegas ou com Limitação Parcial da Visão.** Revista do Instituto Benjamin Constant, no prelo. 2000.

LOCH, R. E. **Cartografia Tátil: Mapas Para Deficientes Visuais.** 2008.

MELO, ÉRICA S. D. et al. **Mobilidade e Orientação de Pessoas Cegas em Edifícios Públicos.** 2018.

NOGUEIRA, R. E. **Padronização De Mapas Táteis: Um Projeto Colaborativo Para A Inclusão Escolar E Social.** Ponto de vista, n. 9, p. 87-111. Florianópolis: 2007

NUNES, S. S; LOMÔNACO, J. B. F. **Desenvolvimento De Conceitos Em Cegos Congênitos: Caminhos De Aquisição Do Conhecimento Desenvolvimento De Conceitos Em Cegos Congênitos.** Psicologia Escolar e Educacional (Impresso), v.12, n.1, p.119-138, 2008

SCHIFFMAN, HARVEY R. et al. **Sensação e percepção.** LTC, 2005.

SILVA, MARISANE D. et al. **A Baixa Visão e as Dificuldades na Aprendizagem.** 2013?.

THESBITA, LUCINDA D. B. **Mapa Tátil Como Recurso de Acessibilidade À Cidade: Um Estudo de Caso na Estação do Metrô Santa Cruz de Cidade de São Paulo.** São Paulo. 2013

VENTORINI, S. E. **A Experiência Como Fator Determinante Na Representação Espacial Do Deficiente Visual.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. Volume II - a vivência em uma escola especial para deficientes visuais. 2007.

ZUCHERATO, BRUNO et al. **Cartografia Tátil: Mapas E Gráficos Táteis Em Aulas Inclusivas.** Volume 9, D22. Unesp/UNIVESP. 1ª edição. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Entrevista com Funcionários

8. Se não, Porque? - HE

Informações de contato

*Obrigatório

1. Nome *

2. E-mail *

3. Número de telefone *

4. Quais os ambientes são usados pelos cegos? *

Marque todas que se aplicam.

- Hall de Entrada
- Refeitório
- Auditório
- Outro: _____

5. O quanto é utilizado o HALL DE ENTRADA *

Marcar apenas uma oval.

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

6. O que fazem nesse ambiente? - HE *

7. O mobiliário atende as atividades realizadas? - HE *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

9. O quanto é utilizado o REFEITÓRIO

Marcar apenas uma oval.

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

10. O que fazem nesse ambiente? - RE

11. O mobiliário atende as atividades realizadas? - RE *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

12. Se não, Porque? - RE

13. O quanto é utilizado o AUDITÓRIO

Marcar apenas uma oval.

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

14. O que fazem nesse ambiente? - AD

15. O mobiliário atende as atividades realizadas? - AD *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

16. Se não, Porque? - AD

17. O quanto é utilizado (a/o) _____ *

Marcar apenas uma oval.

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

18. O que fazem nesse ambiente? - OT *

19. O mobiliário atende as atividades realizadas? - OT *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

20. Se não, Porque? - OT

21. Nos intervalos entre aulas/eventos onde os cegos ficam?

Marque todas que se aplicam.

- Refeitório
- Ambiente Externo
- Nas salas
- Hall de Entrada
- Outro: _____

22. Os cegos já solicitaram algum tipo de espaço?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

23. Qual tipo de espaço eles solicitaram?

Marque todas que se aplicam.

- Jogar
- Socializar/Conversar
- Passar o Tempo
- Assistir TV
- Outro: _____

APÊNDICE B – Entrevista com Cegos

Entrevistas - Cegos

*Obrigatório

1. Nome *

2. Sexo

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

3. Idade

4. Tipo de Deficiência Visual

Marcar apenas uma oval.

Cegueira Parcial ou Baixa Visão

Cegueira Total

5. Habilidade em Braille

Marcar apenas uma oval.

Nenhuma

Noção

Fluência

6. Leitura de Mapas

Marcar apenas uma oval.

Nenhuma

Noção

Fluência

7. Usa que tipo de ferramentas (Tecnologias Assistivas)

Marque todas que se aplicam.

Cão Guia

Bengala

Piso tátil

Mapa Tátil

Outro: _____

8. Qual espaço que você mais utiliza no Casarão?

Marque todas que se aplicam.

Hall de Entrada

Refeitório

Auditório

Outro: _____

9. O quanto vocês utiliza o HALL DE ENTRADA

Marcar apenas uma oval.

Muitíssimo

Muito

Regular

Não Muito

Raramente

Não usam

10. O que você faz nesse ambiente? - HE

Marque todas que se aplicam.

Passagem

Espera

Socialização

Descansar

Passa o Tempo

Outro: _____

11. O mobiliário atende as atividades realizadas? - HE

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

12. Se não, Porque? - HE

13. O quanto vocês utiliza o REFEITÓRIO*Marcar apenas uma oval.*

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

14. O que você faz nesse ambiente? - RE*Marque todas que se aplicam.*

- Comer
- Socialização
- Descansar
- Passar o Tempo
- Outro: _____

15. O mobiliário atende as atividades realizadas? - RE*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

16. Se não, Porque? - RE

17. O quanto vocês utiliza o AUDITÓRIO*Marcar apenas uma oval.*

- Muitíssimo
- Muito
- Regular
- Não Muito
- Raramente
- Não usam

18. O que você faz nesse ambiente? - AD*Marque todas que se aplicam.*

- Participa de Eventos
- Vai a palestras
- Socializa/Conversa
- Outro: _____

19. O mobiliário atende as atividades realizadas? - AD*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

20. Se não, Porque? - AD

21. Nos intervalos entre aulas/eventos onde os cegos fic*Marque todas que se aplicam.*

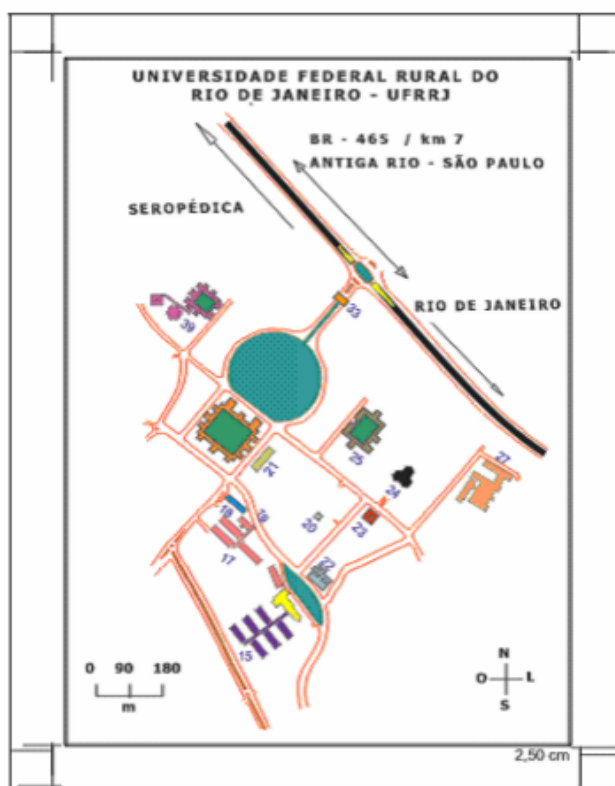
- Refeitório
- Ambiente Externo
- Nas salas
- Hall de Entrada
- Outro: _____

22. Que tipo de espaço você sente falta*Marque todas que se aplicam.*

- Jogar
- Socializar/Comunicar
- Passar o Tempo
- Assistir TV
- Outro: _____

ANEXOS

ANEXO A – Matriz Digital do Mapa produzido na UFRRJ



Fonte: Ferreira, 2008, p 36

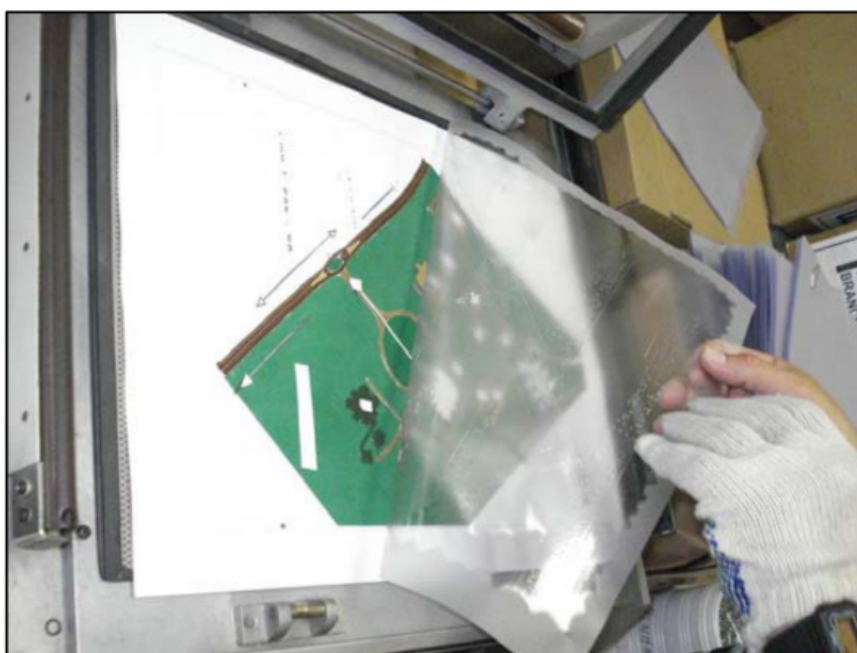
ANEXO B – Edificações e Vias texturizadas do Mapa produzido na UFRRJ



Fonte: Ferreira, 2008, p 30

ANEXO C – Letra, a cima, e palavra, a abaixo, datilografadas

Fonte: Ferreira, 2008, p 35

ANEXO D – Reprodução do Mapa produzido na UFRRJ na Película de PVC

Fonte: Ferreira, 2008, p 36

ANEXO E – Planta baixa minha casa minha vida humanizada

Fonte: ppdoconference.org. Acessado dia 26 de novembro de 2018