

**REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS TÁTEIS DO MOBILIÁRIO RESIDENCIAL:  
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E SUGESTÕES PARA SUA ELABORAÇÃO**Maria de Fátima Xavier do Monte Almeida<sup>1</sup>Marianne Cristina Lindoso Araújo<sup>2</sup>**RESUMO**

Este artigo discute os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento de representações gráficas táteis do mobiliário residencial e descreve as características de quinze protótipos de móveis e equipamentos utilizados em sala, quarto e cozinha representados em uma planta baixa tátil para facilitar a autonomia de pessoas cegas. Por conta da quase inexistência de pesquisas sobre o tema e falta de padronização de mobiliário tomou como referencial teórico metodológico as experiências realizadas com Mapas Táteis (MT) de três pesquisadores seguidas de adaptações para confecção dos protótipos do mobiliário de forma artesanal. Os resultados do presente trabalho demonstram o quanto é necessário aprofundar o tema para o desenvolvimento de futuras pesquisas, principalmente em ambientes de grande escala como hotéis, aeroportos, metrô e hospitais. Ter a ideia antecipada do ambiente construído a partir do layout do mobiliário facilita a legibilidade do ambiente construído, a identidade do mobiliário e sua distribuição na estrutura do edifício como também favorece a identificação de marcos referenciais no sistema ambiente-tarefa-pessoa cega no processo de orientação espacial.

**Palavras-chave:** Representações gráficas táteis do mobiliário; Mobiliário Tátil; Mapas Táteis.

**ABSTRACT**

*This article discusses the methodological procedures used in the development of tactile graphic representations of residential furniture and describes the characteristics of fifteen prototypes of furniture and equipment used in the living room, bedroom and kitchen represented in a tactile floor plan to facilitate the autonomy of blind people. Due to the almost inexistence of research on the theme and the lack of standardization of furniture, the experiments carried out with Tactile Maps (MT) by three researchers were followed by adaptations to make the furniture prototypes in a handmade way. The results of the present study demonstrate how much it is necessary to deepen the theme for the development of future research, especially in large-scale environments such as hotels, airports, subways and hospitals. Having the anticipated idea of the built environment from the furniture layout facilitates the legibility of the built environment, the identity of the furniture and its distribution in the building structure, as well as favoring the identification of landmarks in the environment-task-blind person system in the process of wayfinding.*

**Keywords:** Tactile graphic representations of furniture, Tactile Furniture, Tactile Maps

1 Arquiteta. Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Damas da Instrução Cristã. Mestra em Design pela Universidade Federal de Pernambuco (2008). fatima.almeida@faculdedamas.edu.br.

2 Arquiteta e Urbanista. Graduada pela Faculdade Damas da Instrução Cristã. mariannearaujoarq@gmail.com.

## 1.INTRODUÇÃO

Este artigo trata do desenvolvimento dos procedimentos metodológicos para a elaboração de Representações Gráficas Táteis do Mobiliário (RGTmob), com intenção de auxiliar a navegação de pedestres cegos quando lhes é oferecida uma ideia antecipada a partir do layout de mobiliário em planta baixa tátil principalmente em ambiente público não familiar.

É evidente a quase inexistência da representação gráfica do mobiliário em relevo em plantas baixas e de sua padronização. Em ambientes públicos essas plantas, na maioria das vezes, não representam os móveis e destacam apenas o trajeto a ser percorrido no sistema de circulação dos edifícios. Os móveis, não sendo representados, tornam-se barreiras arquitetônicas e motivo de quedas. A proposta da representação gráfico tátil do mobiliário preenche essa lacuna.

Segundo Dischinger (2012), as restrições sofridas pelos deficientes visuais estão associadas diretamente ao acesso à informação e orientação espacial concernentes às características ambientais quando se tem a intenção de ir e vir com segurança, conforto e satisfação. O mobiliário assim representado, torna-se um instrumento de informação ambiental, uma tecnologia assistiva voltada para orientação espacial de pedestres cegos. Segundo a Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (2009), tecnologia assistiva é qualquer produto, instrumento, equipamento ou tecnologia adaptada ou especialmente concebida para melhorar a funcionalidade de uma pessoa com deficiência.

Pode-se questionar se uma pessoa cega tem habilidade na percepção de desenhos em alto relevo. Lima (2000) e Heller (1991), confirmam tal habilidade, porém destacam que há carência de estímulo suficiente e adequado para desenvolver na pessoa cega a capacidade de produzir desenhos e criar um banco de memória de imagens. Para amenizar tal carência, pode-se fazer uso da representação de mobiliário em alto relevo de forma padronizada com a intenção de favorecer o repertório imagético, a leitura háptica de desenhos e aumentar o acesso à informação ambiental através do entendimento da localização de móveis na arquitetura de interiores. Desta forma, sugere-se facilitar o acesso à informação ambiental de forma lúdica desde a educação infantil no processo ensino/aprendizagem durante o curso de orientação e mobilidade para pessoas cegas.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma coletânea de representações gráficas táteis do mobiliário, coletânea de RGTmob, 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, sensibilidade tátil, tamanho e materiais); 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). Além disso, apresentam-se sugestões de melhorias para o desenvolvimento dessas representações gráficas táteis de móveis.

Devido à ausência de referência ou de padronização na produção de representações gráficas táteis (RGT), se fez necessário a adaptação de experiências realizadas com Mapas Táteis (MT).

De acordo com Nogueira (2007), os mapas táteis são recursos importantes para a educação e orientação/mobilidade de pessoas com deficiência visual, sejam elas cego total (CT), ou de baixa visão (BV), devido a sua relevância como meio de informação espacial. Teve como critério a escolha de móveis e equipamentos familiares aos voluntários da presente pesquisa, com intenção de facilitar a associação de ideias entre o objeto real e o representado. A partir desse princípio, inicia-se o estudo dos procedimentos metodológicos. À vista disso, este artigo está estruturado em três etapas: metodologias de referência; resultados e conclusões que serão explicadas nos tópicos seguintes.

## **2 METODOLOGIAS DE REFERÊNCIA**

Apresentam-se as metodologias as quais foram alicerces para a fundamentação dos procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento das Representações Gráficas Táteis do Mobiliário (RGTmob). Dessa forma foram selecionados três pesquisadores, Ferreira (2008), Bem (2016) e Araújo et al (2016), considerando como critério de escolha seus estudos práticos sobre confecção de mapas táteis com o auxílio de equipamentos tecnológicos e técnicas de pesquisa.

### **Metodologia de Ferreira (2008)**

Ferreira (2008) elaborou um MT referente a área externa do campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para orientação espacial dos estudantes cegos, através

de uma matriz<sup>3</sup> em alto relevo. São verificadas então três etapas: a primeira etapa, levantamento de 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 1 a seguir.

Quadro 1 - Etapas da Metodologia de Ferreira (2008)

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1ª Levantamento de Dados	Geração Da Matriz Tátil Da Área A Ser Representada	-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;
2ª Testes e Avaliação dos Protótipos	Escolha Da Texturização E Legendas Da Matriz	-Experimento com texturas em alto relevo com o acompanhamento da revisora, com o cuidado de serem confortáveis ao toque dos usuários; -Elaboração da legenda a partir de uma máquina de escrever em braille (Perkins Brailler) com a aprovação de toda essa etapa pela mesma revisora;
3ª Confecção 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: Araújo, 2018.

### Metodologia de Bem (2016)

Em Bem (2016) verifica-se uma análise entre quatro estudos de casos relacionados à prototipagem digital na fabricação de mapas e maquetes táteis com o objetivo principal identificar a forma como devem ser representados símbolos para mapas táteis arquitetônicos. Diferente dos outros pesquisadores apresentados, o autor designa parâmetros de fabricação que independem da sua localização e tipologia ambiental, utilizando-se duas técnicas de abordagem: a pesquisa-ação e o painel de especialistas. Na primeira, o pesquisador tanto contribui na implantação quanto na interação com os objetos estudados, Bem (2016 apud Dresch, 2015, p.89). Na segunda técnica corresponde ao levantamento da opinião de pessoas capazes de contribuir com a elucidação de um problema analisando o material a partir de critérios específicos, Bem (2016 apud Pinheiro, 2013, p. 90).

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

3Maquete produzida artesanalmente de forma semi mecanizada a fim de servir como molde para o MT

fabricação ao mesmo tempo em que faz a avaliação. Por fim, a quarta etapa, diretrizes para a fabricação de mapas táteis, diz respeito à análise dos resultados. Estas etapas são detalhadas de forma sintética no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - 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	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.
4ª Diretrizes para a Fabricação de Mapas Táteis		

Fonte: Araújo, 2018.

### Metodologia Araújo et al (2016)

Em Araújo et al (2016) averigua-se um trabalho de confecção artesanal, produzido com o auxílio de um programa Braille Fácil (disponibilizado pelo Instituto Benjamin Constant) para escrever as palavras, com o objetivo de 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).

Na construção deste MT, percebe-se quatro etapas de procedimentos. 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 3 a seguir.

Quadro 3 - Fases da metodologia Araújo et al (2016)

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1ª 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.
2ª Confecção do Mapa Tátil	Escolha das Variantes e Fabricação do Protótipo	-Definição de materiais, parâmetros de dimensões e símbolos; -Elaboração do protótipo
3ª	Análise do Protótipo	Avaliação de eficiência do mapa tátil da UFBA com dois deficientes

Avaliação do Material Tátil		visuais;
4ª Considerações	Análise dos Resultados	Observações dos avaliadores com o protótipo fabricado na segunda etapa.

Fonte: Araújo, 2018.

### Análise Comparativa das Metodologias Referenciais

Fez-se necessário tanto a análise comparativa para definir os métodos a serem adotados pela pesquisa como a adaptação dos mesmos em razão da mudança do objeto de estudo. Assim definiram-se quatro etapas e os métodos aplicados à pesquisa após a análise comparativa das metodologias referenciais, discriminadas conforme o Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Comparativo e definição dos métodos adotados

Etapas Adotadas	Metodologias Referenciais	Métodos Referenciais	Método Aplicados à Pesquisa
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 Confeção 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, 2018.

Diante do que está apresentado no quadro acima, constata-se que as metodologias referenciais agregaram valor aos procedimentos metodológicos da presente pesquisa adaptando os métodos referenciais ao objeto do estudo da presente pesquisa.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A partir da análise comparativa das metodologias de referência são definidos procedimentos metodológicos em quatro etapas para a confecção da coletânea RGTmob: levantamento de dados, confecção da RGTmob, avaliação da coletânea RGTmob e diretrizes. Estas etapas são discriminadas de acordo com os objetivos alcançados no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Procedimentos metodológicos adotados

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
1ª 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.
2ª Confeção da RGTmob	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).
	PRÉ-TESTE: 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.
	TESTES: 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 de RGTmob 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.
3ª Avaliação da Coletânea RGTmob	Resultados e Análise da Coletânea RGTmob	Análise dos dados obtidos e explanação dos resultados.
4ª Diretrizes	Diretrizes para a elaboração de RGTmob	Diretrizes para o desenvolvimento de novas representações gráficas táteis de mobiliário.

Fonte: Araújo, 2018.

## 4 RESULTADOS

Neste tópico são apresentados as dificuldades e os resultados obtidos durante todas as etapas dos procedimentos metodológicos, de acordo com a organização definida anteriormente.

O critério de escolha do local para o desenvolvimento desta pesquisa foi baseado na possibilidade de encontrar uma área de estudo que fosse um ponto de convergência de pessoas de diversas idades com deficiência visual total ou parcial desde que pudesse facilitar a realização das etapas dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Para tal, o Instituto de Cegos Antônio Pessoa Queiroz, localizado no bairro das Graças, cidade do Recife – PE foi considerado o lugar adequado. A escolha da amostra foi feita de forma aleatória de acordo com a disponibilidade de cada voluntário cujo quantitativo está esclarecido a partir do pré-teste.

### 1ª Etapa - Levantamento de Dados

A fim de escolher o local do estudo experimental, 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 autorização para dar continuidade à pesquisa, foram traçados três planos de ação. O primeiro, com a intenção de fazer a representação gráfica tátil do layout do mobiliário em alguma área interna da edificação

da Instituição. Diante dos obstáculos, partiu-se para o segundo plano de ação, quando se resolveu desenvolver uma coletânea de mobiliário familiar aos cegos independente do ambiente a ser representado. Ao final deste, partiu-se para o último plano de ação, quando foram definidas as escalas e os ambientes a serem representados. Esses planos foram desenvolvidos conforme está discriminado no quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Planos de Ação

ETAPA	OBJETIVO	DESCRIÇÃO	OBSTÁCULOS
1ª Plano de Ação	Representação gráfica em relevo do 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.	Levantamento arquitetônico das principais áreas do pavimento térreo - Entrevistas a partir de questionários com professores e os próprios cegos para avaliar precisamente qual o melhor ambiente a ser trabalhado.	A área escolhida tem o uso consolidado de atividades: - O auditório (dias de eventos); - Os refeitórios (diariamente); - A secretaria (diariamente); Sem demanda de modificação
2ª Plano de Ação	Desenvolver uma representação gráfica tátil que se adaptasse às escalas gráficas do ambiente	Desenvolvimento de representações em três escalas mais utilizadas na arquitetura de interiores (1/50, 1/25 e 1/20)	Difícil compreensão de algumas representações já no pré-teste
3ª Plano de Ação	A exploração da compreensão do RGTmob através da simulação de uma comunicação entre o arquiteto e o cego, através da apresentação da proposta de uma casa ambientada	Elaboração da prancha com uma planta baixa ambientada e uma legenda em Braille com o RGTmob na escala 1/20 e 1/25	Avaliar a qualidade de representação do RGTmob e a percepção espacial do cego através da leitura háptica da casa e a percepção espacial do cego.

Fonte: Araújo, 2018, adaptado pelas autoras

## 2ª Etapa - Confecção da RGTmob

Na segunda etapa dos procedimentos metodológicos, foi realizada a elaboração do protótipo e a leitura da RGTmob por pessoas cegas. A primeira amostra de protótipos consistiu no desenvolvimento de dezenove representações de sofás de um, dois e três lugares na escala de 1/20, 1/25 e 1/50 de acordo com o tipo do relevo, os materiais e as cores utilizadas. Alguns exemplos são observados na Figura 1 a seguir.

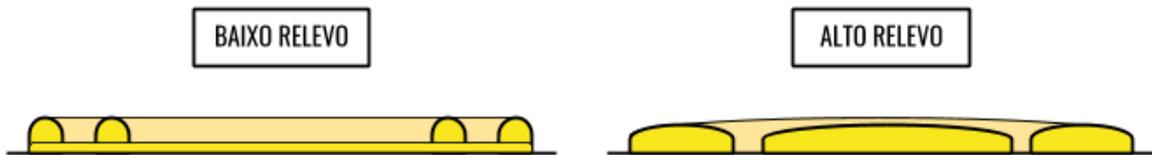
Figura 1 - Exemplo de Protótipos



Fonte: A autora, 2020.

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 2.

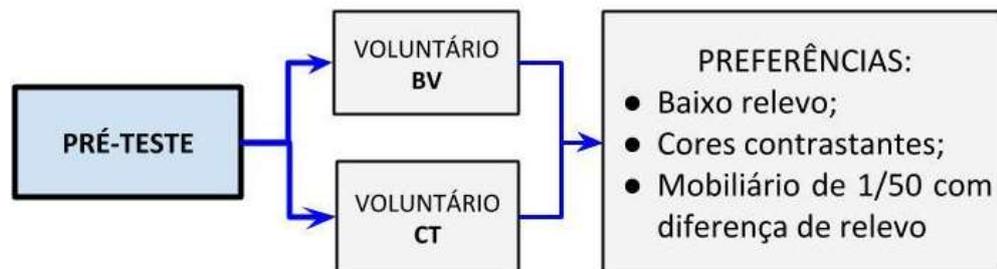
Figura 2 - Corte esquemático de baixo e alto relevo do sofá de um lugar



Fonte: Araújo, 2018.

O pré-teste, então, foi realizado com duas pessoas com deficiência visual com o objetivo de avaliar sua percepção tátil do desenho e ouvir sugestões de melhoria para produção do mobiliário, em alto relevo ou em baixo relevo. A primeira, com baixa visão, preferiu as peças na escala de 1/50 por causa do baixo relevo e o contraste das cores. Já a segunda, com cegueira total, optou por todas as representações em baixo relevo, cuja síntese das preferências estão mostradas na Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Síntese do pré-teste



Fonte:Araújo, 2018.

Diante dos dados do pré-teste, modificou-se a composição do relevo; o contraste de cores e texturas mais acentuadas. A partir das sugestões, iniciou-se a confecção da segunda amostra dos protótipos das RGTmob.

Nessa segunda amostra de protótipos, foram executadas quarenta peças de móveis que são geralmente instalados em três ambientes residenciais: Sala de Estar/Jantar (15); Quarto Casal e Solteiro (9) e Cozinha (16) com as seguintes escalas – 1/20, 1/25, 1/50. 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. Nessas peças foram utilizados uma maior diversidade de materiais e uma variedade de cores, entre outros detalhes. Dentre os materiais foram acrescentados o papel camurça, papel metálico, palitos de churrasco e barbante.

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 a prancha metálica de cor branca para apoiar a RGTmob. Então, com todo o material em mãos, foi marcada uma oficina de avaliação do primeiro teste.

O primeiro teste constou de uma oficina com dez voluntários que se disponibilizaram para a leitura háptica das peças: quatro adultos, uma criança e cinco adolescentes, (2 BV e 8 CT). Com os indivíduos devidamente acomodados em uma mesa disponível no Instituto, a RGTmob foi apresentada de forma aleatória seguido de um questionamento: Qual mobiliário de uma casa você acha que é? Em seguida, com a confirmação ou identificação do desenho, o usuário foi indagado sobre a qualidade da RGTmob com relação ao relevo, às cores e às texturas. Por fim, houve um tempo disponibilizado exclusivamente para considerações e possíveis sugestões para modificações do material. O objetivo desse teste foi avaliar os aspectos positivos e negativos que facilitaram, ou não, a percepção e identificação das peças pelos voluntários além de sugestões de melhorias discriminadas no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7 - Resultado da avaliação do 1º teste

RGTmob	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: Araújo, 2018.

Diante do quadro anterior, verificou-se o uso do relevo como singelo e propício a mudanças. A partir das observações, notou-se a existência de outros elementos físicos dos mobiliários que servem como referência na leitura háptica e identificação da RGT, 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 da RGTmob na escala de 1/50 que desrespeita o princípio da pega<sup>4</sup>. Outro tópico observado nas melhorias refere-se à composição (layout) e à quantidade de detalhes, enquanto uns têm elementos demais, outros têm menos.

O formato de oficina do primeiro teste 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 teste que cobrisse as falhas do anterior.

No segundo teste, mais dez voluntários se dispuseram a avaliar a RGTmob, entre eles, cinco BV e cinco CT. Repetindo todo o processo realizado anteriormente na oficina, a RGTmob foi apresentada e avaliada dessa vez individualmente, evitando a interferência de agentes externos. Dessa maneira foi possível determinar com exatidão a porcentagem de erros e acertos na identificação das RGTmob apresentadas pelos voluntários, importante na análise comparativa dos dados.

Em relação aos móveis com maior parcela de acertos, verificou-se as seguintes observações: 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 percepção do cego sobre o objeto muda, e ele tem a ideia do objeto representado como se estivesse em elevação frontal, como por exemplo a geladeira. A partir dessas condições e da necessidade de facilitar a identificação da RGT de cada móvel, percebeu-se a importância de executar algumas melhorias além de utilizar o texto em Braille para nomear cada legenda de mobiliário. Essas melhorias são exibidas e descritas no Quadro 8 a seguir.

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

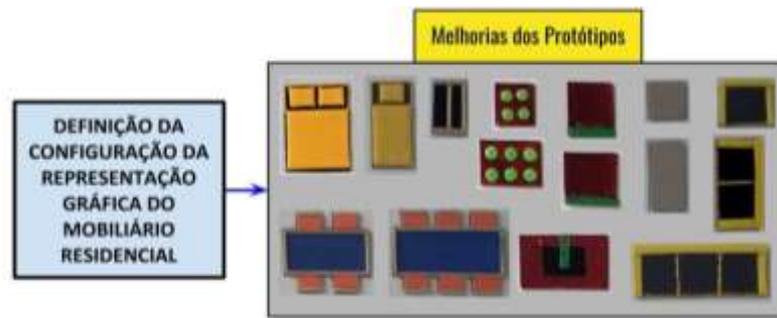
Quadro 8 - Comparativo das Melhorias do RGTmob

Mobiliário	RGTmob 2º Teste	RGTmob 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: Araújo, 2018.

Quanto a RGTmob, foram criadas mais duas representações táteis chamadas de módulos coringa nas dimensões de 0.50x0.50m e 1.00x0.50m. Essas peças podem ser utilizadas para substituir ou 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, Figura 4.

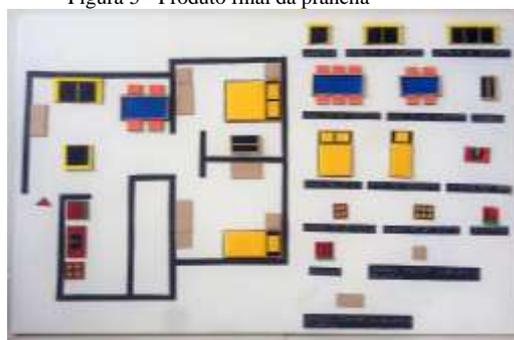
Figura 4 - Configuração final da RGTmob



Fonte: Araújo, 2018.

No fim dessa segunda etapa, foi decidido desenhar uma planta baixa em alto relevo com uma sala, dois quartos, cozinha e aplicar a configuração final do RGTmob no layout de móveis em cada um dos ambientes da planta baixa. Para isto, foi definido utilizar uma placa metálica (80cmx50cm), pintada de branco a fim de promover o contraste das cores dos elementos componentes das paredes da planta baixa, da RGTmob e da sua legenda. Em seguida, foram cortadas e coladas manta magnética nas RGTmob de forma que o ímã ficasse sob a base da RGTmob para aderir na prancha metálica. Depois, iniciou-se a segmentação do ímã para representar as paredes. E por fim, foi providenciado o nome de cada RGTmob em Braille, com impressão em acetato transparente e adquirida no próprio Instituto dos Cegos. Devido ao tamanho das placas <sup>5</sup> de acetato ocuparem um espaço maior, foi necessário apará-las e colar nos ímãs com fita dupla face para que o alfabeto fonético<sup>6</sup> pudesse ser imantado e visualizado. Dessa forma, o material final para avaliação da leitura háptica por pessoas cegas constou de uma prancha metálica constituída por uma planta baixa tátil ambientada (PBA) e legendas em Braille como pode se verificar na Figura 5.

Figura 5 - Produto final da prancha



Fonte: Araújo, 2018.

<sup>5</sup>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.

<sup>6</sup>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.

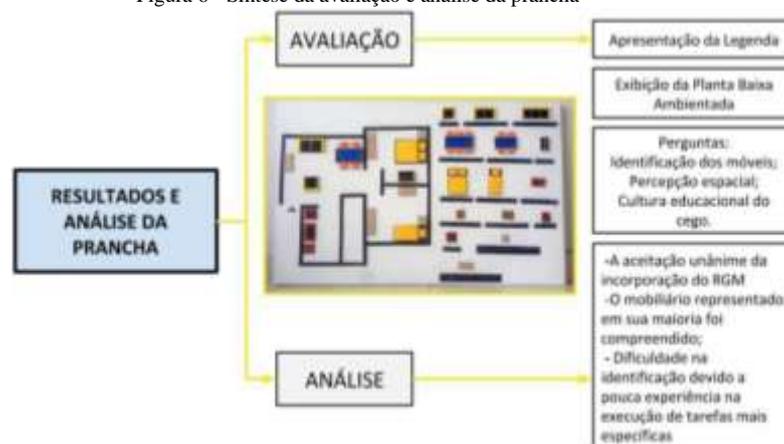
A coletânea de representações gráficas táteis do mobiliário, Coletânea RGTmob, teve como resultado dois conjuntos de desenhos em alto relevo de móveis residenciais, cada um com uma escala (um na escala 1/20 e outro na escala de 1/25), utilizados em salas de estar/ jantar, quarto e cozinha tais como: poltrona, sofá de dois e três lugares; cama de casal, cama de solteiro e guarda roupa; bancada, geladeira, fogão de quatro e seis bocas além de um móvel que pode se adaptar a qualquer ambiente.

### 3ª Etapa - Avaliação da Coletânea RGTmob

A avaliação com a prancha foi realizada com seis voluntários, dois com 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 fazendo um percurso com o movimento dos dedos 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 pessoa.

Diante dessa avaliação e de toda a pesquisa de campo, percebeu-se a aceitação unânime da incorporação da RGTmob na cultura da pessoa cega. O mobiliário representado foi compreendido em sua maioria até por pessoas com sensibilidade tátil pouco desenvolvida, exceto em alguns casos específicos nos quais o mapa mental desenvolvido pelo cego era visto por outra perspectiva (em vista), Figura 6. 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.

Figura 6 - Síntese da avaliação e análise da prancha



Fonte: Araújo, 2018.

#### **4ª Etapa – Diretrizes**

As diretrizes e observações para elaboração de RGTmob foram embasadas a partir do conhecimento adquirido pela literatura como também pelas experiências vivenciadas no decorrer desta pesquisa, descritas a seguir:

- **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 referenciais pelo cego**

As referências são essenciais para identificação do mobiliário, pois fazem parte do processo de significatização do objeto (percepção tátil e cognição), tais como encosto, torneira, travesseiro, etc.

- **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 complementares<sup>7</sup>;

- **Uso de materiais que remetam à realidade ou dela se aproximem**

Os materiais bem escolhidos favorecem a identificação do mobiliário;

- **Se a referência não é representada, a identificação do objeto é prejudicada**

Para a identificação, vale mais a exaltação de um elemento referencial do que a texturas;

- **Planta baixa em alto-relevo deve ser 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.

- **O posicionamento da legenda deve facilitar a leitura em Braille**

É importante considerar a leitura háptica da esquerda para direita e o envelope de alcance das mãos.

<sup>7</sup>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.

- **A planta baixa e legenda na prancha devem ser bem setorizadas**

É importante ter uma separação clara entre as legendas do mobiliário e a planta baixa em alto-relevo.

## 5 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 no ambiente como também possibilita o desenvolvimento da sensibilidade tátil. Constata-se também que boa parte das dificuldades enfrentadas na identificação da RGTmob 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.

Conclui-se também a necessidade de destacar o mobiliário como marco referencial para orientação espacial e tomada de decisão no processo de wayfinding. Além de evidenciar a importância de sua padronização por meios não artesanais para facilitar a usabilidade, manutenção e durabilidade do produto. A ideia antecipada do layout sem a necessidade de rastreamento por pessoas cegas *in loco*, evita constrangimentos e riscos de tropeços e acidentes.

Esse pensamento dá espaço a um futuro aprofundamento da pesquisa para implantação dessas representações em espaços públicos como hotéis, aeroportos, metrô e hospitais, onde as pessoas com deficiência visual têm maiores dificuldades para seu deslocamento.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, MARIANNE C. L. **Representação Gráfica Tátil Do Mobiliário Residencial: Uma Forma Inclusiva De Projetar**. Recife, PE. 2018.

ARAÚJO, N. S. et al. **Construção Do Mapa Tátil Da Universidade Federal Da Bahia**. Outubro de 2016.

BEM, G. M. **Parâmetros De Fabricação De Símbolos Para Mapas Táteis Arquitetônicos**. Florianópolis. 2016.

BRASIL, SUBSECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA, COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS et, al. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009

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.

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.

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

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.