

PROTÓTIPO SINALÉTICO DE OBSTÁCULOS: INCLUSÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM AMBIENTES INTERNOS

Autor¹; Autor²; Autor³; Autor⁴; Autor⁵; Coorientadora⁶; Orientadora⁷.

1 Mestranda do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

2 Mestranda do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

3 Mestranda do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

4 Mestranda do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

5 Mestrando do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

6 Coorientadora professora do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. thaisa.silva@imed.edu.br

7 Orientadora professora do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo - PPGARQ. Faculdade Meridional IMED. omitido.

RESUMO

Inclusão social é um tema bastante discutido e a criação e aplicação de normativas em especial às Pessoas com Deficiência Visual dentro de ambientes educacionais tem intensificado muito nos últimos anos. Entretanto ainda falhamos no quesito de informação de obstáculos a este público quando dentro de ambientes internos, causando assim muitos transtornos acidentais a estas pessoas. O objetivo deste trabalho é propor uma solução em forma de protótipo sinalético, que represente em escala reduzida ambientes reais, aumentando assim a autonomia na mobilidade das pessoas com deficiência visual. Uma forma de representação, que através do tato os usuários reconhecem o ambiente onde devem acessar, gerando mais autonomia e confiança para a mobilidade. O protótipo representa qualquer ambiente real que pode mudar de layout. A metodologia aplicada foi *Codesign* e um Workshop com questionários onde obteve-se êxito na melhoria de autonomia e segurança para os usuários com deficiência visual dentro de ambientes internos flexíveis. Além disso, confirmou-se que a memorização através do tato no protótipo representativo de ambientes melhorou o tempo de percurso que os usuários realizaram com o protótipo.

Palavras-chave: Sinalética. Pessoas com deficiência visual. Arquitetura inclusiva.

ABSTRACT

Social inclusion is a widely discussed topic and the creation and application of regulations, especially to Visually Impaired People within educational environments, has intensified a lot in recent years. However, we still fail to provide information about obstacles to this audience when inside, thus causing many accidental upsets to these people. The objective of this work is to propose a solution in the form of a signage prototype, which represents real environments on a reduced scale, thus increasing the mobility autonomy of people with visual impairments. A form of representation, which through touch users recognize the environment where they must access, generating more autonomy and confidence for mobility. The prototype represents any real

environment that can change its layout. The methodology applied was Codesign and a Workshop with questionnaires where it was successful in improving autonomy and safety for users with visual impairments within flexible indoor environments. In addition, it was confirmed that memorization through touch in the representative prototype of environments improved the travel time that users performed with the prototype.

Keywords: Signage. Visually impaired people. Inclusive architecture.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020) relata que em todo o mundo mais de 2,2 bilhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual. De acordo com Censo do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2010, no Brasil dentre todas as deficiências, a visual é a que mais afeta os brasileiros com mais de 8 milhões de pessoas.

A denominação deficiência visual inclui dois tipos de classificação: a cegueira total e as pessoas com baixa visão. Para serem considerados cegos as pessoas devem possuir menos que 0,05 de acuidade visual¹ ou campo visual menor que 10°. A baixa visão é quando o valor de acuidade visual está em 0,3 e 0,05 ou o campo visual é menor que 20° (ABNT, 2008). A inclusão social de Pessoas com Deficiência Visual (PcDV) é amparada por legislações como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), pela Constituição Brasileira (BRASIL, 1988) e por normas específicas como por exemplo a NBR 9050 (ABNT, 2015).

A preocupação com a acessibilidade destes usuários tem ganhado cada dia mais destaque, ressaltando a necessidade de proporcionar a interação entre a pessoa com deficiência visual e o ambiente construído. No entanto, ainda não existe uma legislação que normatize e auxilie na locomoção de PcDV dentro dos ambientes internos, sendo ela restrita ainda a ambientes de uso comum, como circulações de prédios públicos ou coletivos e espaços externos. Desta forma, estes usuários por não serem informados de como locomover-se dentro de ambientes internos, preenchidos por mobiliários não sinalizados, optam por reduzirem a vivência nestes ambientes com tantas barreiras arquitetônicas que podem causar acidentes (SANTOS, TORRES, 2015).

Neste contexto, questões relacionadas à acessibilidade surgem de forma proeminente e a busca por soluções ligadas a essa problemática tem abrangido discussões, debates e iniciativas na agenda pública, empresarial e no meio acadêmico. Segundo Alperstedt et. al (2018), o direito à acessibilidade em todas as suas instâncias vem sendo adquirido ao longo dos anos. A Constituição Brasileira de 1988 já trata da inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho. Em 2015 houve a implantação da Lei nº 13.146, que ficou conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), que tem como objetivo garantir a inclusão social e cidadania deste grupo na sociedade. Esta Lei, esclarece o direito de todas as pessoas com deficiência visual de acesso aos espaços públicos, privados, coletivos e urbanos de forma segura e autônoma. Assim como, a garantia de acesso a produtos ou recursos com tecnologias assistivas que maximizam a autonomia e mobilidade destas pessoas. Partindo do paradigma, que a deficiência visual é vista como uma característica da condição humana como tantas outras, as pessoas com deficiência

¹ Quando o olho consegue perceber o contorno de um objeto ou analisar algo (BICAS, 2002).

têm direitos à igualdade de condições e à equidade de oportunidades, ou seja, todas devem ter direitos garantidos e preservados em bases iguais com os demais cidadãos (JALES, 2016). Apesar de garantido legalmente, ainda há muito a conquistar para garantir o pleno acesso das pessoas com deficiência visual na sociedade de forma segura (SANTOS, TORRES, 2015).

Portanto, diante da premissa que é direito de todos o acesso aos espaços públicos ou coletivos, como melhorar a situação onde os ambientes internos possuem muitos obstáculos que não são informados ao público de pessoas com deficiência visual? Como aumentar a autonomia e segurança destes usuários para que possam acessar com mais frequência estes ambientes? Compreender como ocorre a mobilidade destes usuários é o primeiro passo para realizar o objetivo desta pesquisa. Portanto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um instrumento que auxilie os usuários com deficiência visual em sua mobilidade e autonomia dentro de ambientes internos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A mobilidade das PcDV, segundo Costa e Santos (2015) ocorre através de esquemas mentais, pois utilizam-se de outros sentidos como o tato, auditivo e olfativo para identificar, reconhecer e memorizar os espaços em sua mente. Pontos estratégicos, corredores ou pilares são exemplos de pontos de referência que auxiliam na mobilidade das pessoas não videntes. A informação e a organização espacial facilitam muito na percepção dos espaços para estes usuários, pois fideliza os pontos referenciais melhorando a segurança e confiança das PcDV para se locomoverem (LYNCH, 1960; BELIR, ONDER, 2013). Os mobiliários também podem servir de pontos referenciais, mas quando são fixos e, portanto, não são movimentados de lugar. Quando estes mobiliários são movimentados, como o que ocorre em ambientes educacionais flexíveis, eles não se tornam pontos de referência e sim obstáculos que podem causar acidentes. Segundo entrevista informal realizada com membros da Associação Passofundense de Cegos - APACE, informar a localização dos mobiliários é de extrema importância para não se machucarem, tanto que em suas residências a grande maioria mantêm os mobiliários fixos sem movimentação de lugar (informação verbal)². A sala de aula, tem a finalidade de dar suporte ao processo de formação do aluno, para que isso aconteça, ela não deve produzir uma sensação de segurança no ambiente. O espaço físico da sala deve ser um lugar agradável e funcional, mas não único, ou seja, deve existir a diversidade e flexibilidade dos mobiliários, que esses auxiliem na hora da didática e aprendizagem dos alunos, ou seja, ambientes flexíveis. Segundo Faria, Palhares e Palhares (2000, p.69-70) “O espaço físico tem que ser um lugar no qual se permita vivências diversas, priorizem os objetivos pedagógicos, sendo flexível às novas formulações e configurações, para poder ser organizado e reorganizado de acordo com os objetivos [...]” Essa flexibilidade, e o planejamento do espaço são capazes de torná-lo mais convidativo, auxiliando inclusive no rendimento acadêmico e no bem-estar dos alunos. De acordo com Destefani, Bernardi e D’Abreu (2009), os indivíduos com deficiência visual precisam ter o conhecimento prévio do espaço, do local onde se encontram nesse ambiente e da alteração do layout. A NBR 9050 (ABNT, 2015) indica o uso de pisos podotáteis, mapas e sinalizadores táteis fixos em paredes, que indicam fluxos de percurso para chegar em determinados locais e nomes dos ambientes. Os pisos podotáteis são obrigatórios em circulações e

² Entrevistados anônimos integrantes da APACE (Associação Passofundense de Cegos). Depoimento [jul. 2019]. Entrevistadores: OMITIDO.

espaços urbanos, não são obrigatórios dentro de ambientes internos e têm a função de orientar referente ao fluxo de orientação, alerta de obstáculos como escadas, rampas e elevadores (ABNT, 2016).

Muitas pesquisas são realizadas com o intuito de testar instrumentos táteis referente a percepção dos usuários com deficiência visual. Estes instrumentos são representações em escala reduzida de prédios, de ambientes ou de espaços externos. Possuem o intuito de orientar o fluxo (Figura 1), tamanho e percepção do espaço (Figura 2) ou ainda apresentar detalhes construtivos (Figura 3). Mas ainda assim, poucos trazem a identificação dos mobiliários de espaços internos (Figura 4).

Figura 1- Mapa tátil.



Fonte: Dias (2017).

Figura 3 - Maquete tátil.



Fonte: Oberhofer (2005).

Figura 2 - Planta tátil.



Fonte: Mussi et al. (2016).

Figura 4 – Maquete tátil.



Fonte: Cesaro, Silva e Mussi (2019).

Na Figura 4, o acréscimo de mobiliários na maquete em teste trouxe uma maior segurança e autonomia dos usuários que utilizaram a maquete tátil como instrumento de informação antecipada antes de acessarem o ambiente (CESARO, SILVA, MUSSI, 2019).

Segundo Mills (2007), atuando como ferramenta educacional a maquete física é um instrumento de descoberta que consegue gerar informações em tempo semelhante ao real e possibilita observar e vivenciar a forma, o espaço físico e tridimensional concretamente, além de desenvolver uma linhagem arquitetônica e explorar ideias estruturais. Milan (2008) defende a utilização de maquetes táteis com pessoas com deficiência visual pois melhora a qualidade do raciocínio espacial e orientação destes usuários.

Outra forma de sinalização utilizada são as placas sinaléticas, que retratam um nome ou símbolo em alto relevo a fim de informar ao usuário do local onde se encontra no ambiente. As sinaléticas podem ser em forma de pictogramas, braille ou letras (DIAS, 2017). Segundo Pupo, Melo, Férres (2006) a sinalização tátil influencia diretamente as PcDV e deve possuir texturas rugosas, caracteres em Braille ou em alto relevo, cujas aplicações devem ser acessíveis ao alcance do tato, localizadas nas portas ou salas, servindo assim de garantia da segurança e autonomia às PcDV. Para Costa (2007) uma sinalética reduz a incerteza, o medo e a sensação de ansiedade, devendo

permitir o deslocamento sem ajuda de terceiros. A sinalética não deve transmitir informação de duplo sentido, sua linguagem é formada através de um padrão uniforme de informações a fim de garantir a funcionalidade. Costa (2011) explica que sinalização e sinalética são duas nomenclaturas que se referem a situações diferentes. Sinalização é um sentido mais amplo, como por exemplo sinalização urbana. E sinalética refere-se a uma comunicação ambiental e específica, como por exemplo a Figura 5, onde retrata uma placa sinalética em alto relevo tátil, que identifica o nome e uma simbologia de cada ambiente de uma escola.

Figura 5 – Exemplo de sinaléticas de portas.



Fonte: Dias (2017) adaptado pelos autores (2019).

Para Scherer (2014) transmitir uma variedade de informações com o menor número de detalhes possíveis é uma das principais funções da sinalética, a fim de possibilitar maior autonomia e segurança às pessoas. Gibson (2009) orienta que a localização adequada para posicionar a placa sinalética deve ser em locais específicos de tomadas de decisões, informando sempre onde o indivíduo encontra-se.

O protótipo sinalético de obstáculos que será apresentado nesse trabalho parte do mesmo princípio das placas sinaléticas apresentadas acima, pois será posicionado em local de tomada de decisão na porta de entrada de uma sala de aula e tem como objetivo informar a localização de obstáculos dentro do protótipo, que representará o layout arquitetônico do ambiente em estudo.

Conclui-se que a união de uma placa sinalética com a ideia de modelos de plantas ou maquetes táteis seria uma das formas de melhorar a sinalização dos obstáculos para estes usuários.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa utilizou o método *Codesign*, onde o usuário atua como membro criador do projeto. *Codesign*, segundo Caixeta e Fabrício (2018) é colocar o usuário em nível informativo, participativo e consultivo. Além disso, utilizou-se o método praticado na pesquisa de Cesaro, Silva e Mussi (2019) baseado em workshop com questionários na experimentação por PcDV de uma maquete tátil de ambiente interno fabricada em impressora 3D.

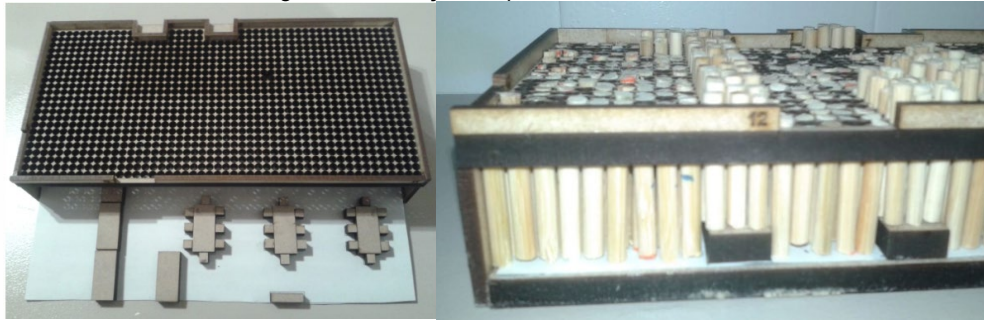
Para confecção do protótipo sinalético utilizou-se a fabricação digital através de cortadora a laser e materiais como: MDF 6 mm, MDF 3mm e palitos de bambu com diâmetro de 4 mm. Além disso, para confecção do projeto foi utilizado o software AutoCAD da Autodesk. Os demais materiais empregados foram cola e lixa para madeira e folha de papel cartão.

O ambiente representado no protótipo sinalético foi o Laboratório de Metodologias Inovadoras (LMI) da OMITIDO em escala 1/75. Neste protótipo, foi representado as paredes em alto relevo e as aberturas em baixo relevo. Os mobiliários ou então

chamados de obstáculos, foram representados através de um conjunto modular de palitos de madeira. Como análise de escala, um palito representava uma cadeira. A base tátil do protótipo foi perfurada em forma de malha, onde em cada abertura encontrava-se um pino que poderia subir ou descer. Os pinos de bambu ficavam no mesmo nível da base quando nenhum obstáculo era identificado. Quando houvesse obstáculos, os pinos de bambu erguiam-se 7 cm acima do nível da base perfurada (Figura 6).

Para realização da elevação dos pinos, foi preciso a impressão em folha papel cartão da planta baixa em escala 1/75 da situação do layout da sala LMI. Com a impressão feita, modulou-se com material MDF 6mm a volumetria cheia³ dos mobiliários e colados na planta baixa impressa no papel. Em seguida inseriu-se a planta elevada na parte inferior do protótipo, realizando desta forma a elevação dos pinos onde encontrava-se os mobiliários modulados (Figura 7). Desta forma, o protótipo conseguia representar qualquer layout criado na sala LMI, somente trocando a inserção de uma nova planta elevada.

Figura 7 – Inserção da planta em alto relevo.



Fonte: Autores (2019).

Para realização da metodologia de workshop com questionários de Cesaro, Silva e Mussi (2019) foram realizados dois momentos de visita ao ambiente em estudo, no caso desta pesquisa, o Laboratório de Metodologias Inovadoras LMI da IMED. O LMI foi um ambiente projetado para a flexibilização dos mobiliários. O estudo foi realizado com cinco participantes da Associação Passofundense de Cegos (APACE), sendo três mulheres e dois homens entre 24 e 64 anos.

No primeiro momento, cada participante foi convidado a entrar na sala LMI e encontrar uma caixinha metálica de 15 cm de diâmetro por 15 cm de altura que estaria disposta em algum lugar da sala. A orientação da localização da caixinha foi dita de forma falada e discretamente orientada em qual local da sala a encontrariam. O tempo foi cronometrado a partir do momento que entraram na sala até o momento do encontro da caixa. A disposição do layout do ambiente neste primeiro momento estava disposta conforme Figura 8 e em nenhum momento foi orientado como os mobiliários estariam dispostos.

³ Quer-se dizer que a volumetria do mobiliário não foi detalhista, foi contornada ao mobiliário sem detalhes.

Figura 8 – Vista de entrada no ambiente (LMI) para o primeiro momento.



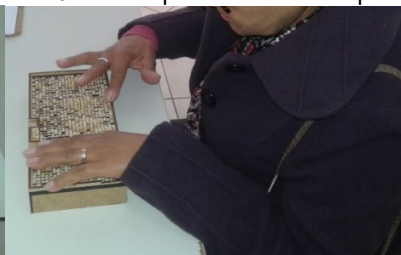
Fonte: Autores (2019).

No segundo momento, o layout dos mobiliários foi alterado conforme Figura 9 e antecipadamente ao acessarem o local cada participante foi convidado a tocar o protótipo sinalético (Figura 10). A simbologia foi descrita de forma falada aos usuários e a nova localização da caixinha foi demonstrada de forma tátil no protótipo sinalético. Cada participante teve seu tempo necessário para memorizar como estaria o ambiente em que iriam acessar e como fariam para chegar até a caixinha pelo caminho mais curto. Neste momento, o que ocorreu foi o reconhecimento antecipado do ambiente e a localização da caixa no protótipo. Em seguida, cada usuário foi ao encontro da caixinha e este tempo foi cronometrado novamente (Figura 11).

Figura 9 – Layout do ambiente LMI Figura 10 – Participante utilizando o protótipo.

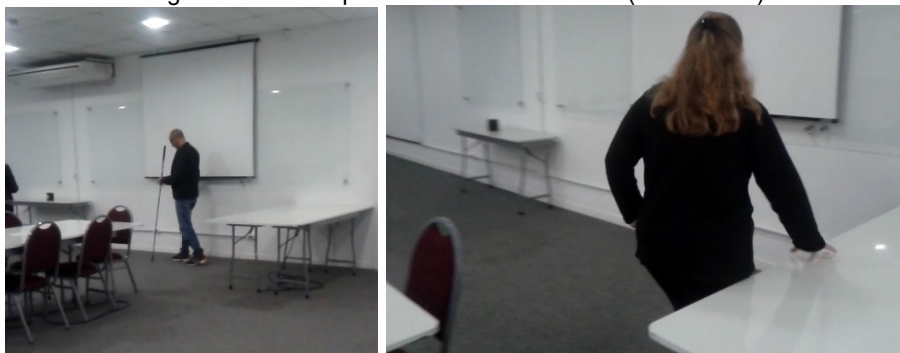


Fonte: Autores (2019).



Fonte: Autores (2019).

Figura 11 – Participantes em busca da caixa (Momento 2).



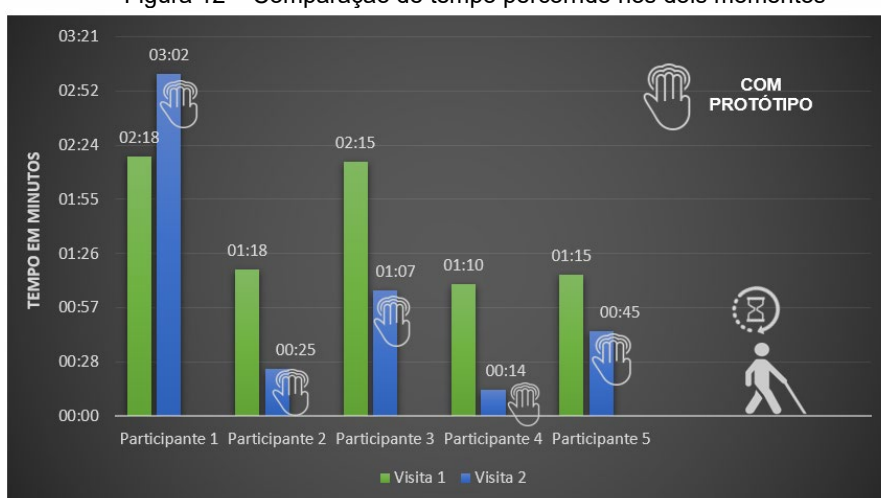
Fonte: Autores (2019).

A segunda etapa da metodologia foi a aplicação dos questionários como intuito de relatar as percepções dos usuários e contribuições de melhorias. O questionário 1 serviu para analisar o perfil do usuário e compreender como ele locomove-se pelos espaços. O questionário 2 serviu para avaliar a funcionalidade e percepção em nível *Codesign* deste protótipo, para que as futuras pesquisas possam ter melhorias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente analisou-se o tempo de identificação do ambiente pelos usuários em dois momentos: o primeiro sem o toque do protótipo (Visita 1) e o segundo reconhecendo a localização dos obstáculos e espaço através do protótipo tátil (Visita 2) conforme mostra a Figura 12.

Figura 12 – Comparação de tempo percorrido nos dois momentos



Fonte: Autores (2019).

Nota-se que o tempo percorrido com o uso do protótipo foi menor para 4 dos 5 usuários com tempo médio de 57s, sendo que na visita 1 (sem o protótipo) percorreram uma média de 1min:39s para encontrarem o objeto. A maior diferença de tempo foi percorrida pelo participante 4, onde na Visita 1 encontrou o objeto em 1min:10s e com o uso do protótipo (visita 2) encontrou o objeto em 14s.

Em relação ao questionário 1, observou-se os seguintes resultados referente algumas das perguntas realizadas (Figura 13): a maioria dos entrevistados possui baixa visão e utilizam o tato e audição para orientar-se nos espaços, sendo que em suas residências mantêm as mobílias fixas para a sua segurança. Porém, ainda assim todos concordam que sentem falta de informações da localização dos mobiliários em ambientes internos que não são conhecidos ou que há mudanças na disposição dos mobiliários. De acordo com os participantes, as mobílias podem trazer risco de acidentes quando não localizadas, logo em ambientes ainda não explorados, o medo e a insegurança prevalecem até o total reconhecimento do local (informação verbal⁴).

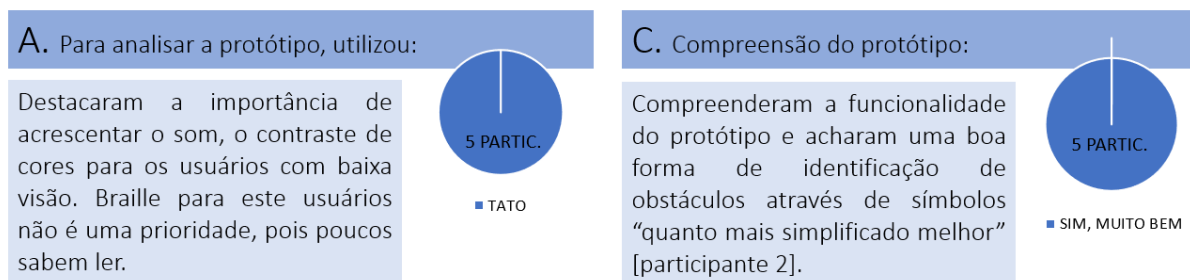
⁴ Entrevistados anônimos integrantes da APACE (Associação Passofundense de Cegos). Depoimento [jul. 2019]. Entrevistadores: OMITIDO.

Figura 13 - Respostas dos usuários – Questionário 1.

	Tipo de deficiência		Sentido que utiliza para se orientar				Como ficam as mobílias em sua casa		Sente falta de informação sobre mobiliários	
	visual		Tato	Audição	Olfato	A baixa visão através de luzes	Fixas	Trocaram pouco de lugar	Sim	Não
	Baixa Visão	Cegueira								
Usuário 1		x	x	x	x		x		x	
Usuário 2	x		x	x	x		x		x	
Usuário 3	x		x	x		x	x		x	
Usuário 4	x		x	x			x		x	
Usuário 5	x		x	x				x	x	

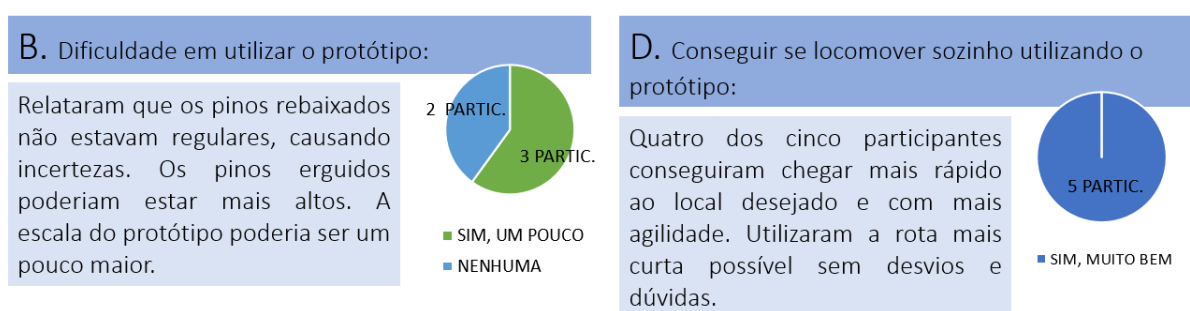
No questionário 2, foram analisadas as percepções dos usuários referentes ao uso do protótipo sinalético e destacaram que gostaram e compreenderam bem a forma de representação da sinalização. Relatando que em sua maioria conseguiram chegar mais rápido e de forma mais segura porque tocaram no protótipo antecipadamente. Além disso, pediram que como *Codesign* do projeto, gostariam que a escala fosse um pouco maior e os pinos mais altos e regulares. Também acrescentaram que o uso do *braille* não é reconhecido por todas as PcDV, mas que o contraste de cores e o som seriam acréscimos positivos para o protótipo (Figura 14 e 15).

Figura 14 – Respostas dos participantes – Questionário 2



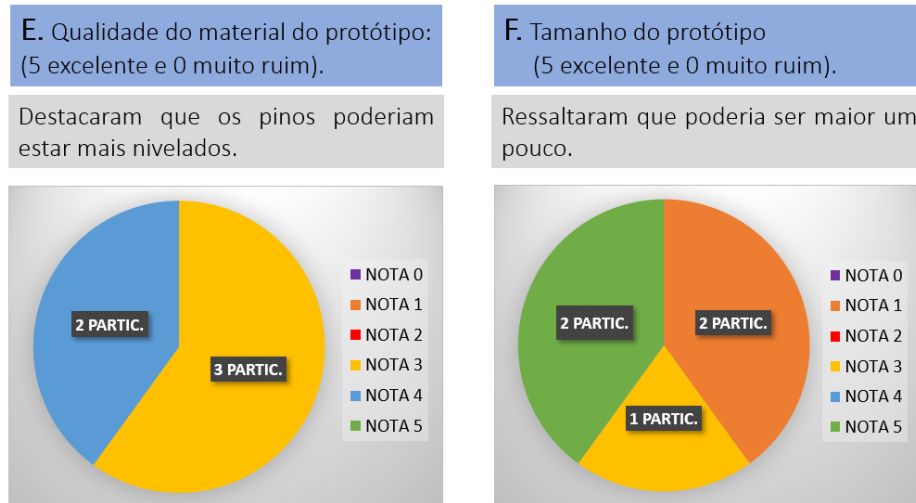
Fonte: Autores (2019).

Figura 15 – Respostas dos participantes – Questionário 2



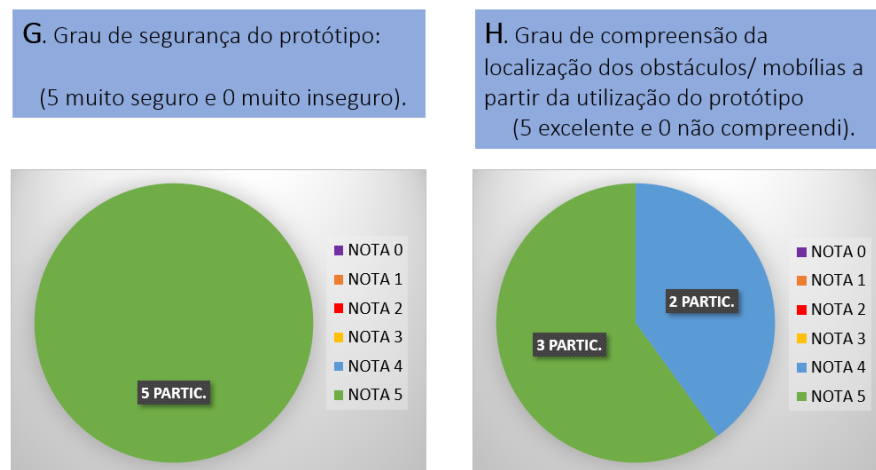
Fonte: Autores (2019).

Referente as características do protótipo foram realizadas quatro perguntas onde os participantes puderam dar notas em uma escala crescente de 0 a 5 de agradabilidade (Figura 16 e 17).



Fonte: Autores (2019).

Figura 17– Respostas dos participantes (G, H) – Questionário 2.



Fonte: Autores (2019).

De acordo com as respostas apresentadas na Figura 16, os usuários destacam que é necessário aumentar a altura dos pinos para uma melhor sensibilidade. Assim como a escala do protótipo, que poderia ser um pouco maior para que se torne mais confortável o tato com as duas mãos ao mesmo tempo. Referente a segurança, sentiram-se seguros e confortáveis em relação ao material e compreenderam a função do protótipo em localizar os obstáculos.

5 CONCLUSÕES

A função do protótipo é adequada e obteve sucesso no seu objetivo de auxiliar na mobilidade de pessoas com deficiência visual em ambientes internos com mobiliários. Resultado comprovado pelo tempo muito menor que os usuários realizaram para encontrar o objeto com a utilização do protótipo. Entretanto, o protótipo pode melhorar

em critérios como escala e clareza na textura do toque para que não haja dúvidas e interpretações enganosas. Além disso, acrescentar som e sensores de presença irá ajudar na instrução de uso quando o usuário se aproximar dele, para que não necessite de auxílio de terceiros. O contraste de cores será também uma melhoria para àqueles que possuem baixa visão, visto que utilizam luzes e cores contrastantes para identificar um objeto.

A mobilidade das pessoas com deficiência visual ocorre através de vários sentidos, seja por toque, olfato ou som. Alguns utilizam bengalas, outros se orientam pelos vultos e feixes de luzes pela baixa visão que possuem, mas para todas essas pessoas os maiores obstáculos são àqueles que não são informados. A locomoção destas pessoas dentro de ambientes com mobiliários ocorre através do tato, as paredes para a maioria dos usuários é o guia. O encontro inesperado com os mobiliários é inevitável e a insegurança e medo na exploração pelo local desconhecido também. Com o uso do protótipo sinalético de obstáculos, notou-se a maior tranquilidade na caminhabilidade destes usuários pelo espaço. Sentiram-se mais seguros, pois em sua maioria conseguiram memorizar a localização dos obstáculos. A mobilidade destes usuários com o uso do protótipo não ocorreu em grande parte pelas paredes internas do laboratório, mas sim por mobiliários que eles procuravam conforme entravam no ambiente. Ou seja, sabiam o que poderiam encontrar em sua direita, esquerda ou à sua frente e foram guiando-se quando encontravam o primeiro obstáculo esperado. Portanto, utilizar-se de um informativo tátil de obstáculos que faz referência ao ambiente em que o usuário irá acessar traz uma maior segurança e autonomia as PcDV para se locomoverem. O protótipo da pesquisa poderia ser utilizado por diferentes layouts do ambiente LMI, assim como os ambientes educacionais contemporâneos que não possuem mobiliários fixos e buscam esta troca de layout instantânea com o intuito de melhorar a forma de ensino. A automatização deste protótipo seria uma das formas de melhorar o protótipo, a fim de não necessitar do processo de inserção de uma nova planta elevada a cada troca de layout do ambiente.

Eu gostei muito de participar, foi como acender a luz em um ambiente escuro para mim.

Fonte: Informação verbal do participante 3, 2019.

Agradecimentos

Agradecemos a Associação Passofundense de Cegos – APACE e os entrevistados pela importante contribuição científica a este trabalho de pesquisa; a Fundação IMED; o Núcleo de Inovação e Tecnologia em Arquitetura e Urbanismo (NITAU) do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional (PPGARQ/IMED); e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. **Norma Brasileira NBR: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** NBR 9050, de 11 de outubro de 2015.

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. **Norma Brasileira NBR: Acessibilidade, Comunicação e prestação de serviços.** NBR 15599, de 25 de setembro de 2008.

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. **Norma Brasileira NBR: Acessibilidade, sinalização tátil no piso. Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.** NBR 16537, de 26 de junho de 2016.

ALPERSTEDT, Carlos A.; ROLT, Carlos R.; ALPERSTEDT, Graziela. **Acessibilidade e Tecnologia na Construção das Cidades Inteligentes.** Revista de Administração Contemporânea. Rio de Janeiro, vol. 22, n. 2, p. 291-310, março/abril, 2018.

BELIR, Ozlem; ONDER, Deniz Erinsel. **Accessibility in public spaces: spatial legibility for visually impaired people.** *Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium. Edited by Y O Kim, H T Park and K W Seo, Seoul: Sejong University, 2013.*

BICAS, Harley E. A. **Acuidade Visual: medidas e notações.** 2002.

BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil** de 1988.

CAIXETA, Michele Caroline Bueno F.; FABRÍCIO, Márcio Minto. **Métodos e instrumentos de apoio ao codesign no processo de projeto de edifícios.** Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 111-131, jan./mar. 2018.

CESARO, Sara Rossato de; SILVA, Luísa Batista de Oliveira; MUSSI, Andréa Quadrado. **Maquete tátil de ambiente interno: experiência com impressora 3d para pessoas com deficiência visual.** Trabalho apresentado na Mostra de Iniciação Científica MIC, IMED, Passo Fundo, 2019.

CENSO. **Cartilha do Censo 2010. Pessoas com Deficiência.** Luiza Maria Borges Oliveira. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência. Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

COSTA, Joan. **Design para os olhos: marca, cor identidade e sinalética.** 1.^a ed. - Lisboa: Dinalivro, 2011.

COSTA, Joan. **Senaletica.** Noviembre 2007. Disponível em: <http://catedranaranja.com.ar/wp/wp-content/uploads/Senaletica_Costa.pdf>. Acesso em: 15 de Jul. de 2019.

COSTA, Angelina Dias Leão; SANTOS, Mariana de Souza Siqueira. **A orientação físico-espacial de pessoas com deficiência visual: conhecendo o usuário.** *Revista nacional de gerenciamento de cidades*, v. 03, n. 15, p. 193-211, 2015.

DESTEFANI, Andrea; BERNARDI, Núbia; D'ABREU, João Vilhete Viegas. **Verificação da usabilidade de instrumento de leitura tátil e sonoro representativo de espaço arquitetônico da Biblioteca Central Cesar Lattes da UNICAMP** (Relatório de projeto). Campinas, 2009.

DIAS, Josué Pereira. **Projeto de sinalética para deficientes visuais focado em escolas de ensino fundamental e médio**. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

FARIA, Ana Lúcia; PALHARES, Ana Lúcia; PALHARES, Mariana. **O espaço físico como um dos elementos fundamentais para uma pedagogia infantil**. Campinas: 4ª ed. p.69-70. 2000.

GIBSON, D. **The Wayfinding Handbook**. New York: Princeton Architectural Press. 2009.

JALES, Antonia Carolina de Andrade. **Avanços e desafios das políticas públicas de inclusão para pessoas com deficiência**. Revista Includere: III SEADIS. vol. 2, n. 1, 20 de junho, 2016.

LYNCH, Kevin. **The image of the city. Publication of the Joint Center for Urban Studies**. Massachusetts Institute of Technology Cambridge. Cambridge. 1960.

MILAN, Luis Fernando. **Maquetes táteis: infográficos tridimensionais para a orientação espacial de deficientes visuais**. Parc. Pesquisa em Arquitetura e Construção, Universidade Estadual de Campinas. v. 1, n. 2, p.99-124, 1 jun. 2008.

MILLS, Criss B. **Projetando com maquetes**. Criss B. Mills; tradução de Alexandre Salvaterra –2. Ed. –Porto Alegre: Bookman, 2007.

MUSSI, Andréa Quadrado; ROMANINI, Anicoli; LANTELME, Elvira; MARTINS, Marcele Salles. **Arquitetura inclusiva: a planta tátil como instrumento de projeto colaborativo com portadores de deficiência visual**. XX Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital Blucher Design Proceedings, v.3. p. 387-393. São Paulo. 2016.

OBERHOFER, C. **Computergestützte Rekonstruktion der Synagoge in Wien Währing**. Thesis. Vienna University of Technology. 2005.

WHO. **Organización Mundial de la Salud 2020: Informe mundial sobre la visión**. Disponível em:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf>.
Acesso em: 01 de Jul. 2020.

PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez. **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: Unicamp, 2006.

SANTOS, Vivian; TORRES, Josiane Pereira. **Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais**. Educação, Batatais, v. 5, n. 2, p. 33-52, 2015.

SCHERER, Fabiano de Vargas. **Design Gráfico e Ambiental: Revisão e Definição de Conceitos.** 11º P&D Design Congresso Brasileiro de pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, 2014. Disponível em:
<https://ndga.files.wordpress.com/2014/10/pd-2014_design-grc3a1fico-ambiental-final.pdf>. Acesso em: 15 de Jul. de 2019.