XV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído
XI ELACAC Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído
JOÃO PESSOA | 18 a 21 de setembro de 2019

FERRAMENTA ERGONÔMICA DE AUXÍLIO À MOBILIDADE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL EMPREGANDO TECNOLOGIA DE PROTOTIPAGEM E IMPRESSÃO 3D

Angelina Dias Leão Costa (1); Dandara Souza Silva (2); Eduardo Augusto Monteiro de Almeida (3)

(1) Doutora em Engenharia Civil, Profa. Associada do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, angelinadlcosta@yahoo.com.br
(2) Arquiteta e Urbanista, dandararq@gmail.com
(3) Graduando em Arquitetura e Urbanismo, eduardo.amda.arq@gmail.com
Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Laboratório de Acessibilidade LACESSE, Bloco N, Cidade Universitária, João Pessoa/PB, Tel.: (83) 3216-7077

RESUMO

A percepção e entendimento do espaço permitem ao usuário um deslocamento mais seguro ao longo de determinado ambiente construído, principalmente por parte de pessoas com deficiência, cuja leitura espacial se dá de maneira diferenciada. Considerando a necessidade de garantir direitos e acesso a todas as pessoas, inúmeras estratégias de auxílio ao processo de deslocamento vêm sendo pesquisadas e desenvolvidas, sendo a sinalização tátil uma das possibilidades que também contempla pessoas com deficiência visual. Pensando nisso, o Laboratório de Acessibilidade LACESSE/UFPB, vem desenvolvendo ferramentas ergonômicas de auxílio à mobilidade e percepção ambiental, notadamente mapas táteis-visuais. Nesse artigo, apresenta-se a elaboração de um mapa modelado e impresso em tecnologia 3D para o Centro de Tecnologia – CT da instituição onde está inserido o laboratório – o qual é utilizado como ferramenta de auxilio à localização e deslocamento. A representação gráfica tridimensional foi resultado de um trabalho conjunto entre alunos da graduação de Arquitetura da UFPB e alunos da graduação de Engenharia industrial da *Université Grenoble Alpes*, na França, durante intercâmbio no laboratório brasileiro. O produto final instalado na universidade vem contribuindo para orientação espacial e o conseqüente deslocamento de usuários diversos de forma autônoma seja estudante, professor ou funcionário, com e sem deficiência.
Palavras-chave: ferramenta ergonômica, mapa tátil-visual, tecnologia 3D, acessibilidade.

ABSTRACT

The perception and understanding of the space allow the user a safer movement throughout a certain built environment, mainly by people with disabilities, whose spatial reading takes place in a different way. Considering the need to guarantee rights and access to all people, numerous strategies to aid the process of displacement have been researched and developed, and tactile signaling is one of the possibilities that also includes visually impaired people. Thinking about this, the Accessibility Laboratory LACESSE / UFPB, has been developing ergonomic tools to aid mobility and environmental perception, notably tactile-visual maps. In this article, is presented the elaboration of a map modeled and printed in 3D technology for the Center of Technology - CT of the institution - where the laboratory is inserted - which is used as a tool to aid in localization and displacement. The three-dimensional graphic representation was the result of a joint work between undergraduate students of Architecture of the UFPB and undergraduate students of Industrial Engineering of the Université Grenoble Alpes, France, during exchange in the Brazilian laboratory. The final product installed in the university is contributing to spatial orientation and the consequent displacement of diverse users in an autonomous form, whether student, teacher or employee, with or without disabilities.
Keywords: spatial readability, tactile-visual map, 3D technology, accessibility.

1. INTRODUÇÃO

Conceituada por Lynch (1960) como a facilidade de reconhecer e organizar um ambiente de forma racional e coesa, a legibilidade ambiental se mostra fundamental para a compreensão do espaço por parte do ser humano. Levantar essa temática implica em considerar a multiplicidade de indivíduos que compõem uma sociedade, os quais apresentam diferentes percepções ambientais de acordo com suas condições individuais e modos de interação com o meio físico. Hoje, cada vez mais são pensadas estratégias de inclusão de pessoas com deficiência na sociedade como um todo, e um dos aspectos a se considerar é o direito de ir e vir no ambiente construído, ao qual se pode ainda acrescentar: o direito de vivenciá-lo de forma ergonomicamente adequada.

Tomando parte desse público específico cuja leitura espacial se dá de maneira diferenciada, chega-se a alguns dados quantitativos de suma importância, por exemplo: apenas no Brasil, a população de indivíduos com ao menos um tipo de deficiência chega a um valor de 45 milhões, dos quais 18,6% possuem deficiência visual (IBGE, 2010). É com base nesses dados que se buscam inúmeras estratégias de inserção, sendo uma delas a oferta de ferramentas de auxílio no processo de percepção espacial. Proporcionar informação a esse público com limitações é um caminho promissor, cuja necessidade é reconhecida em nível nacional através da Norma Brasileira NBR 9050 de 2015 que trata de acessibilidade e orienta a maneira que essas informações devem ser transmitidas: de forma clara, precisa e completa, através de sinalizações visuais, táteis e sonoras. Esta também classifica como "Planos e Mapas Acessíveis" toda forma de representação visual, tátil e/ou sonora que são utilizadas como ferramentas para orientação e localização de lugares, rotas e espaços (ABNT, 2015).

> Na sociedade humana se está habituado a viver em um mundo conceituado a partir de referências visuais como, largo/ estreito, longe/perto. E a pessoa que não pode ver, como se situa nessa linguagem? Ela não pode prever uma distância com um golpe de vista, ela precisará percorrer o caminho; não pode perceber a dimensão de uma sala, de uma rua sem que transcorra um tempo e outros recursos que não os olhos, lhe permitam estimar os tamanhos prováveis (Duarte, 2004 apud NOGUEIRA, 2010).

Uma das formas sugeridas para minimizar essa dificuldade é a exploração do tato, como aponta a NBR 9050, que além de alcançar a esse público, não exclui os demais. Valorizando esse aspecto, no ano de 2010, foi homologada na Paraíba a lei Estadual de n°. 9.210 que obriga a instalação de mapas táteis e informações em Braille em todos os locais públicos ou privados que apresentem grande circulação de pessoas (PARAÍBA, 2010).

A ideia do mapa tátil é atender à educação e orientação/mobilidade de todas as pessoas, e em especial aquelas com baixa visão ou cegueira, podendo assumir pequenas escalas, quando destinados à educação, ou grandes escalas, a fim de auxiliar na localização e deslocamento (LOCH, 2008 apud ARAÚJO et al., 2016). Considerando os mapas de grande escala, Ungar (1977 apud BERNARDI, 2007) aponta que uma das informações importantes que o usuário pode adquirir através de seu uso é o conhecimento da distância entre dois lugares, de partida e de destino, sendo capazes de proporcionar de forma imediata a informação da relação dimensional entre os espaços de um ambiente. Capeli, Bernardi e D'Abreu (2011), por sua vez, afirmam que o mapa tátil proporciona condições seguras de locomoção aos indivíduos, mesmo com diferentes habilidades visuais, pois estimula o uso da visão residual para aqueles com baixa visão e permite a leitura do ambiente através do tato para aqueles com cegueira total.

Com base nisso, o Laboratório de Acessibilidade LACESSE, da Universidade Federal da Paraíba, responsável por desenvolver pesquisas e projetos nessa área, teve a iniciativa de elaborar mapas táteis para o Centro de Tecnologia, local onde está inserido no campus. A primeira experiência, desenvolvida no ano de 2010, gerou um mapa tátil confeccionado de maneira artesanal utilizando-se de formas geométricas simples para indicar as principais edificações existentes no CT e suas conexões. Já em 2018, com a aquisição de novas tecnologias, o laboratório deu continuidade à pesquisa, projetando e executando um mapa modelado e impresso em tecnologia 3D, com representação mais precisa da área. É a respeito do desenvolvimento desse projeto que trata esse artigo, relatando todas as fases pelas quais se passou até a obtenção do produto final.

Vale salientar ainda que a elaboração desse mapa tátil foi resultado de uma parceria entre alunos da graduação de Arquitetura da UFPB com alunos da graduação de Engenharia da *Université Grenoble Alpes*, na França, em intercâmbio no laboratório brasileiro. A participação, de grande valia, dos alunos estrangeiros se deu sobretudo na capacitação para uso da tecnologia de impressão 3D, desde a manipulação de novos *softwares* ao uso do equipamento em si, para todos os envolvidos.

2. OBJETIVO

O objetivo desse artigo é apresentar uma ferramenta ergonômica projetada para auxílio à mobilidade e percepção espacial que utilizou prototipagem e impressão 3D, aplicada ao caso do Campus da UFPB a ser utilizada por qualquer usuário.

3. MÉTODO

A metodologia consistiu em 05 etapas: 1) levantamento referencial (bibliográfico e documental), 2) visita exploratória de reconhecimento e observação da área, 3) modelagem e impressão do mapa, 4) teste com usuário e ajustes finais, 5) fixação e disponibilização da ferramenta.

3.1. Levantamento referencial (bibliográfico e documental)

A primeira etapa de desenvolvimento do trabalho teve como foco o levantamento documental de artigos e dissertações cuja temática fosse centrada em conceitos atrelados à legibilidade espacial, além da busca por dados estatísticos sobre pessoas com deficiência, e referências de mapas táteis criados anteriormente tanto externamente quanto na própria instituição. Paralelamente, foi feito um levantamento de plantas baixas e projetos de rotas acessíveis já existentes para o campus universitário, no qual se insere o CT – a Figura 1 mostra a sua planta baixa esquemática.



Figura 1 – Planta baixa esquemática do Centro de Tecnologia/UFPB.

Nessa etapa, foram estudados também os mapas táteis elaborados em 2010 para o CT, os quais fizeram uso de formas simplificadas para representar as edificações, conforme mostra a Figura 2. À época de seu desenvolvimento, foi usado EVA como material para compor as formas, contando com diferentes cores. A legenda foi feita em português e Braille, pois desde então a ideia era alcançar a um vasto público, incluindo as pessoas com deficiência visual. Esse primeiro mapa elaborado pelo LACESSE, de caráter experimental, caracterizou-se por ter uma produção artesanal, o que explica a utilização de materiais de fácil manuseio como o EVA, além de uma base em madeira já disponível no laboratório.

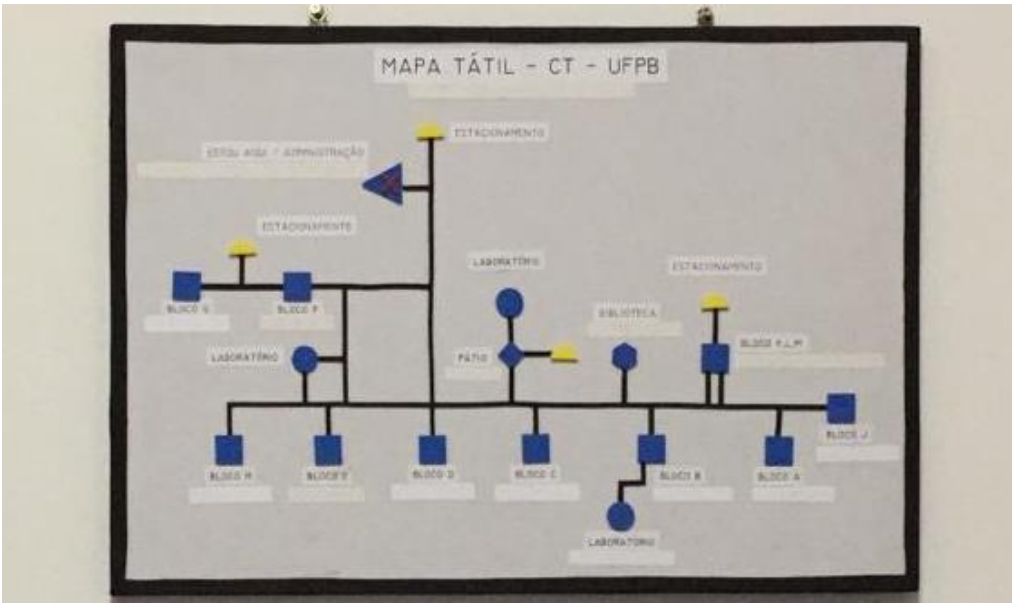


Figura 2 – Mapas táteis do CT/UFPB produzidos pela equipe do LACESSE em 2010.

3.2. Visita exploratória de reconhecimento da área a ser representada

Para dar início à etapa prática do trabalho, foi preciso antes fazer um reconhecimento da área que seria explorada. Dessa forma, os alunos envolvidos com o projeto realizaram uma visita exploratória pelo local, reconhecendo as edificações ali existentes e as funções que abrigam. O ponto de partida foi à entrada do campus existente no CT, desde a parada de ônibus até os últimos blocos que fazem divisa com a mata e com outros centros de ensino.

Nessa etapa houve ainda a busca pelos nomes de identificação de cada bloco, que nem sempre existem fisicamente nos mesmos, já demonstrando um dos motivos pelos quais é difícil localizar-se e deslocar-se pelo Centro. Assim, foi preciso descobrir quais edificações, dentre todas existentes no local, serviam ao curso de arquitetura e seriam portanto, úteis de se representar posteriormente. Nessa etapa foram definidas as categorias a serem representadas

3.3. Definições projetuais e confecção do Mapa Tátil-Visual

Uma vez feito o levantamento da área em estudo, e somando a isso as referências estudadas em torno da temática, foi possível dar início à elaboração do mapa tátil-visual, a qual passou ainda por alguns processos como a definição dos espaços a serem representados, simbologia, escala e legendas que seriam utilizadas. Com isso, pôde-se chegar à fase final de modelagem.

3.3.1. Definição dos espaços a serem representados

A partir da idealização de criar um mapa voltado, sobretudo para os usuários do CT vinculados ao curso de arquitetura, definiu-se que os espaços representados seriam exatamente aqueles onde houvessem atividades diretamente relacionadas ao curso de arquitetura e urbanismo. No entanto, para que ficasse completo e desse a ideia espacial do que realmente existe no local, considerando distâncias e dimensões semelhantes ao real, foi definido que todas as edificações do centro seriam representadas, destacando aquelas ligadas à arquitetura e urbanismo. Dessa forma, as informações obtidas na etapa da visita exploratória foram colocadas em um mapa de estudo – elaborado através do *software CAD* – que serviu como base para demais determinações, conforme se pode ver na Figura 3.

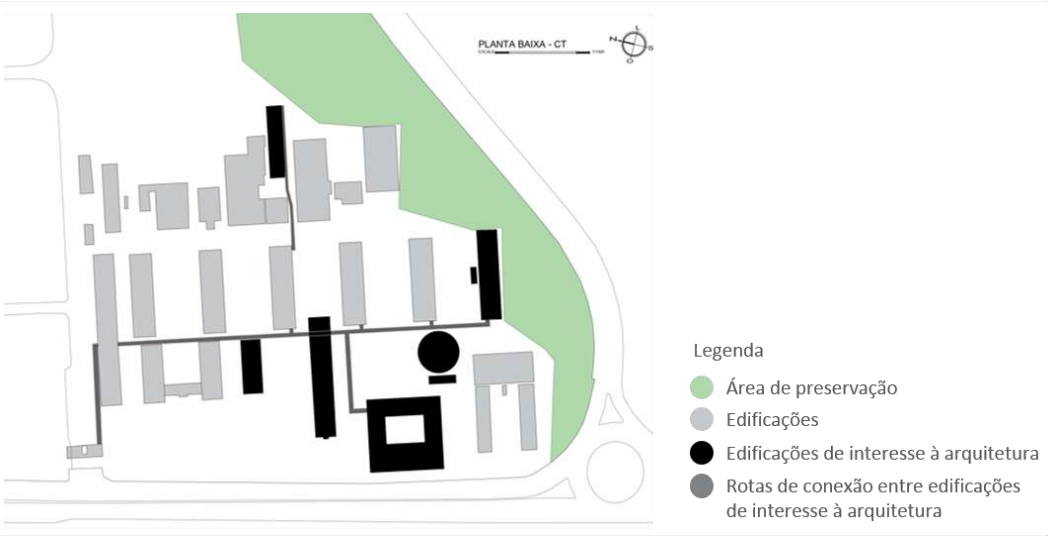


Figura 3 – Mapa de estudo com destaque das edificações vinculadas ao curso de arquitetura e urbanismo no CT/UFPB.

A fim de criar uma ferramenta com desempenho mais eficiente no auxílio ao usuário, decidiu-se representar ainda as funções e serviços oferecidos em tais edificações, quando voltados ao público-alvo escolhido. Assim, foi determinada a representação de blocos de aulas, laboratórios, biblioteca setorial, auditório, salas do departamento, coordenação e pós-graduação, por serem os ambientes de interesse desse público. A estes, foram somados os banheiros acessíveis, vagas de estacionamento reservadas e rotas de conexão entre todos os espaços representados, visto que o mapa tátil é uma tecnologia assistiva que busca promover maior acessibilidade e, portanto, deve indicar também os espaços voltados para pessoas com deficiência e os meios possíveis de se deslocar entre estes.

3.3.2. Definição de simbologia

Na medida em que foram definidos os locais, funções e atividades a serem representados, foi preciso criar um sistema de símbolos que pudesse remeter a uma legenda, a fim de que o mapa permanecesse claro e, ao mesmo tempo, contivesse todas as informações necessárias. Para tanto, buscando a referência dos mapas elaborados em 2010, procurou-se fazer uso de formas geométricas básicas e simples, facilmente reconhecidas por usuários como um todo. Alguns símbolos pensados inicialmente acabaram precisando ser substituídos após o teste realizado com usuário com deficiência– a ser exposto mais adiante – que identificou com mais facilidade aqueles com pontas, ou vértices, mais definidas. A Figura 4 mostra quais símbolos foram utilizados no produto final, considerando as observações feitas pelo usuário que participou do teste com o mapa. Além disso, a identificação dos blocos foi feita através das letras impressas em tecnologia 3D.



Figura 4 – Símbolos e letras utilizadas no mapa tátil-visual.

Além da simbologia criada para indicar o que há em cada edificação, foi preciso ainda determinar o que representaria os limites do CT, a área de preservação nele contida, as vias para carros, as áreas de estacionamento e as rotas de conexões entre os ambientes. Nessa busca, optou-se por trabalhar com materiais de diferentes texturas e em alguns casos, cores: para os limites foram utilizadas peças obtidas com a impressora 3D, para a área de preservação foi utilizada uma malha emborrachada disponível no laboratório, para as vias de carros e áreas de estacionamento foram utilizadas lixas disponíveis em lojas de materiais de construção, alternando-se nas cores preto e vermelho. A ideia de usar a lixa para suas respectivas áreas foi motivada pela relação que pode ser estabelecida entre o aspecto áspero do material e a ideia de perigo existente no local, relatada e sugerida pelo usuário que fez o teste com o mapa.

3.3.3. Definição de escala

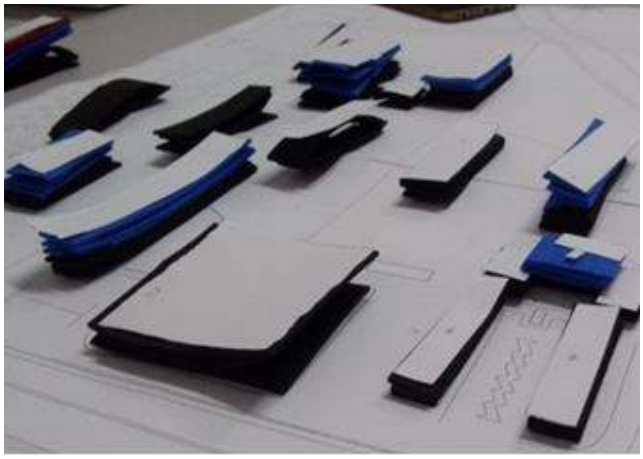
Para a definição das escalas em que seriam impressas as peças do mapa, foram feitos alguns testes com alternância entre 1/500, 1/750 e 1/1000. O primeiro teste foi feito com recortes em EVA das edificações que

seriam representadas – conforme Figura 5 – em que também se buscou simular as diferentes alturas entre edificações. Com isso, foi possível excluir a possibilidade da escala de 1/500, por razão de que acarretaria em grandes dimensões para o mapa como um todo que, além da representação espacial, contaria ainda com a legenda.

A fim de se aproximar mais do resultado final que seria alcançado, foram modeladas algumas peças para impressão em 3D, com dimensões relativas às duas opções de escala restantes. O resultado que se mostrou mais satisfatório, considerando a intenção em transportar o mapa com facilidade e ainda assim, manter a clareza de informações, foi a de 1/1000. Para determinar tal escolha foram feitos ainda alguns testes com a impressão e sobreposição dos símbolos que seriam utilizados, para que se averiguasse a possibilidade de união entre as os elementos representativos.

3.3.4. Definição de legendas

Uma vez definidos os espaços a serem representados, a simbologia a ser utilizada e a escala do mapa, foi o momento de determinar de que forma se dariam as legendas. Remetendo aos mapas de 2010, cujo público a que se destinava abrangia as pessoas com deficiência visual, de semelhante intuito, o mapa tátil desenvolvido agora fez uso de legenda em português e Braille. As impressões em Braille foram feitas através da impressora Braille modelo Everest-D V4. O desafio foi encontrar uma forma de organizar a quantidade de informações que trariam as legendas, na dimensão em que o mapa mostrasse várias funções e atividades desenvolvidas nos blocos das edificações. Depois de inúmeras discussões, chegou-se à conclusão de identificar primeiro todas as funções gerais, muitas das quais estão a serviço dos usuários, à exemplo de "banheiro acessível" ou "lanchonete", para só então identificar os blocos de interesse à arquitetura e alguns ambientes específicos, como os laboratórios, neles contidos. Dessa forma, tais ambientes específicos foram agrupados dentro da legenda do bloco da edificação em que se encontram como pode ser visto na Figura 6.





Figuras 5 e 6 – Testes de escala com EVA e detalhe da legenda do mapa tátil.

3.3.5. Modelagem e Prototipagem

Por fim, para a modelagem das peças que compõem o mapa, a primeira etapa foi a elaboração dos modelos digitais, na qual se utilizou um *software* chamado *CAD Creo*, apresentado por dois estudantes intercambistas franceses que contribuíram para o projeto. O software trabalha com a criação de modelos a partir de uma simples linguagem, o que possibilitou uma rápida produção dos blocos representantes das edificações do CT. Uma vez modeladas as peças, utilizou-se o programa da impressora 3D – cujo nome é semelhante ao modelo do equipamento, *CubePro* – que é o responsável por determinar o tipo de material a se usar, a malha que preenche o sólido – mais ou menos espaçada – e a textura das suas faces. As cores das peças foram determinadas de acordo com o material escolhido para impressão, sendo utilizado o ABS preto para representar as edificações de interesse à arquitetura – a biblioteca setorial, ambientes de professores, bloco das coordenações, bloco de laboratórios, auditório e bloco de aulas – e o ABS cinza para as demais edificações que compõem o CT. Foi utilizado ainda o ABS branco para representar as rotas de conexão entre os blocos.

Seguidas a essas peças, foram modeladas e impressas as formas referentes à simbologia escolhida, fato que deu por concluída a impressão e obtenção de todo o material físico necessário para compor o mapa. Foi utilizada então uma base feita do material Eucatex, disponível no laboratório, que apresentou as características necessárias para o desejado: rigidez e leveza. Para as legendas em Braille, foi utilizado o *software* Braille Fácil, de onde foram encaminhadas para a impressora Everest-D V4. Assim, as peças e legendas foram organizadas

e coladas em disposição correta na base e para garantir o seu acabamento, utilizou-se papel *kraft* na finalização das bordas.

3.4. Teste com usuário

Com intuito de avaliar o que estava sendo produzido, foram feitos dois testes com um aluno do curso de arquitetura e urbanismo que possui apenas 15% de visão residual e, portanto, se mostra um propenso usuário do mapa tanto pela sua condição de estudante quanto por possuir baixa visão. Esse aluno fez alguns apontamentos que contribuíram para o aperfeiçoamento do material, sempre no sentido de tornar mais claras e legíveis as informações, como pode ser visto nas Figuras 7 e 8.




Figuras 7 e 8 – Testes do mapa tátil realizados com estudante com deficiência visual.

O primeiro teste aconteceu na fase de definição da simbologia e escala que seriam utilizadas, quando ele indicou mais facilidade em distinguir formas “pontudas”, o que influenciou diretamente na escolha dos símbolos que precisaram ser testados um a um. Nesse mesmo momento, foi sugerido que as rotas de conexão entre os blocos fossem colocadas sobre os mesmos, e não “entre” os blocos, pois assim se teria uma ideia de continuidade, enquanto que, seguindo a planta, a impressão que a pessoa com deficiência visual poderia ter era de que a rota havia acabado devido às interrupções.

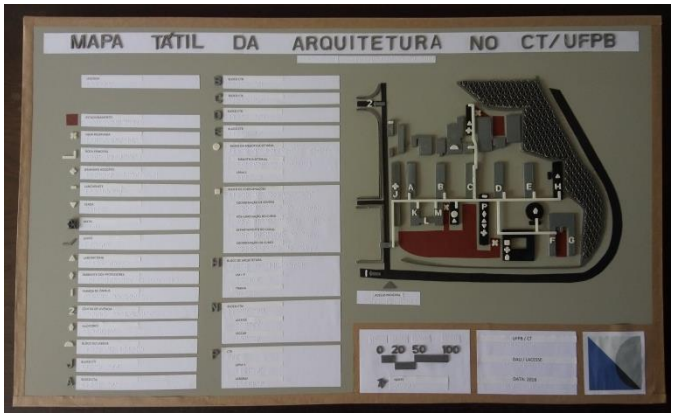
O segundo teste aconteceu quando as principais peças a compor o mapa já estavam impressas, juntamente da legenda, coladas em uma base provisória. Os apontamentos que surgiram circundaram, sobretudo em torno da discussão de como organizar a legenda, o que ainda não havia sido definido a essa altura, encontrando-se do lado esquerdo e abaixo do mapa. A primeira modificação definida foi a de retirar qualquer parte dela de baixo do mapa, pois o alcance da pessoa que precisa tocá-la é curto. O próprio usuário relatou que, por possuir baixa visão e não a cegueira total, ainda procura fazer uso da pouca visão que tem e por isso teve a tendência de se abaixar para se aproximar das peças, palavras e símbolos contidos no mapa, resultando na má postura e desconforto. Além disso, foi apontado que o uso de materiais ásperos poderia criar uma útil relação com zonas de perigo, como as vias de automóveis. Com isso, foram feitos os ajustes finais para que então o mapa tridimensional pudesse ser concluído.

4. RESULTADOS

Como resultado final do trabalho, os pesquisadores puderam aprofundar os conhecimentos teóricos acerca da representação tridimensional de elementos arquitetônicos, despertando questionamentos a serem respondidos em futuras pesquisas. Foi possível também um aprofundamento prático no manuseio de impressora com tecnologia de prototipagem rápida com a impressão das partes que compõem o mapa tátil-visual do Centro de Tecnologia do campus I da UFPB – Figura 9 – produto final desta pesquisa.

Destaca-se a arquitetura contida no mapa tátil-visual construído através de tecnologia 3D, com representações reais das edificações existentes no local, bem como dos espaços livres entre elas e das funções e atividades que servem aos usuários. Quando concluído, o mapa foi disponibilizado para uso do lado externo da coordenação do curso de arquitetura e urbanismo – conforme a Figura 10 – por ser o local em que o público-alvo frequentemente precisa ir no decorrer de toda a graduação, sobretudo no início quando ainda não é ambientado com o campus. Essa decisão foi tomada conforme as recomendações da NBR 9050, a qual indica que a sinalização, de modo geral, deve ser fixada em locais onde decisões são tomadas. A respeito da altura em que seria alocado o mapa, também foi seguida a orientação da norma, que aponta para uma faixa de alcance

entre 1,20m e 1,60m em plano vertical (ABNT, 2015). A ideia do mapa é, mais uma vez, contribuir para a leitura e orientação espacial de forma autônoma por parte do usuário, seja ele estudante, professor, funcionário, com e sem deficiência, constituindo-se em importante recurso inclusive didático.





Figuras 9 e 10 – Mapa tátil finalizado e instalado na Coordenação de Arquitetura.

5. CONCLUSÕES

Considerando o objetivo atrelado à construção de um mapa tátil-visual, que visa auxiliar na orientação das pessoas em um determinado local, sobretudo aquelas com deficiência visual, é possível concluir que o desenvolvimento do presente trabalho traz uma contribuição importante para um público que, relata ter dificuldade em compreender o campus universitário e deslocar-se por ele. A pesquisa apresenta método que pode ser replicado, em futuros projetos de mapas táteis para outros centros da instituição, que possuem igual necessidade, servindo como uma experiência piloto da qual se pode aproveitar várias descobertas.

Outro aspecto importante de se destacar é que, a realização desse mapa produzido com tecnologia 3D, trouxe um grande desafio a todos os envolvidos, que foi a capacitação no uso das impressoras 3D e Braille, além dos *softwares CAD Creo*, *CubePro* e Braille Fácil. O destaque recaiu sobre o primeiro equipamento, a impressora 3D, que teve seu uso desmistificado, pois pôde-se perceber os benefícios que proporciona ao longo de toda a produção, inclusive nas fases experimentais, em que acelera o processo e demonstra um pouco do que será o resultado final. Com isso, o processo projetual pode ser considerado tão importante quanto o produto final, na medida em que foi preciso primeiro estudar a ideia de legibilidade espacial para então, buscar formas de promovê-la através do mapa tátil e visual, fazendo uso de diferentes tecnologias.

Outro fator relevante que pôde ser resgatado com o desenvolvimento do projeto foi a participação de usuário real, o qual acompanhou diferentes etapas da pesquisa e contribuindo com suas impressões acerca do que estava sendo produzido, demonstrando com sua vivência e dificuldades o que de fato constitui-se em ajuda às pessoas com deficiência visual e o que as atrapalha. Assim, o trabalho ganhou maturidade e resultado que se obteve centrando-se no usuário. A tudo isso, soma-se a experiência adquirida pelos alunos envolvidos, futuros projetistas e pesquisadores da área, que puderam aprender um pouco sobre a gestão de pesquisa, a importância de projetar a partir da percepção do usuário, além do uso aplicado de novas tecnologias.

Por fim, esse trabalho gerou produto que serve como ferramenta de auxílio à legibilidade espacial dos usuários do Centro de Tecnologia do campus I da UFPB, além de fomentar as discussões sobre acessibilidade aliadas a ações, as quais devem partir primeiramente dos profissionais responsáveis, sem no entanto, passar despercebidas e desconhecidas da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 9050/2015. Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamento Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ARAÚJO, Niédja Sodré et al. Construção do mapa tátil da Universidade Federal da Bahia. In: 12º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, 2016. **Anais do 12° Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial**. Florianópolis, 2016.

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

BERNARDI, Núbia; D'ABREU, João Vilhete Viegas; KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. Orientação espacial no campus da unicamp: Diretrizes para o desenvolvimento de um mapa de uso tátil e sonoro como ferramenta de auxílio ao percurso do usuário com deficiência visual. Natal, 2009.

COSTA, A. D. L. **UFPB para todos: eliminando barreiras**. Projeto Incluir 2011. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. UFPB. João Pessoa. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico e Contagem da População: Universo – Características da população e do domicilio**. Rio de Janeiro, 2010

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Martins Fontes. São Paulo – SP. 2006

NOGUEIRA, Ruth Emilia et al. Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do *campus* da UFSC. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2010. **Anais do III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**. Recife, 2010.

PARAÍBA, Câmara dos Deputados. Lei estadual número 9.210, de 23 de agosto de 2010. João Pessoa, 2010. Disponível em: < http://static.paraiba.pb.gov.br/diariooficial_old/diariooficial30112010.pdf > Acesso em Novembro de 2018.

SARMENTO, Bruna Ramalho; LIMA, Aluizia Márcia de; Colaboradores. **Percepção Espacial de Deficiêntes Visuais: Maquete Tátil como Auxílio para Locomoção no Campus I da Universidade Federal da Paraíba**. João Pessoa, 2009.