

**A CIDADE SEM OLHOS: UM ESTUDO SOBRE PERCEPÇÃO SENSORIAL TÁTIL
COMO INSTRUMENTO DE LEITURA DE PROJETOS**

**THE CITY WITHOUT EYES: A STUDY ABOUT TACTILE SENSORIAL
PERCEPTION AS A TOOL OF PROJECTS' READING.**

Carlos Alberto Cenci Junior¹

Núbia Bernardi²

Resumo

Como projetar um ambiente de qualidade, explorando de modo favorável a percepção sensorial de quem não vê o mundo com os olhos? Tendo conhecimento da relevância de instrumentos táteis como auxílio para orientação de pessoas com deficiência visual, este artigo apresenta uma reflexão sobre uma forma alternativa de pensar o processo de projeto sob o viés do fluxograma-tátil e expõe uma experiência de aplicação de uma metodologia, relacionada ao tema, em um trabalho final de graduação em arquitetura e urbanismo.

Palavras-chave: orientabilidade; diagrama; fluxograma tátil; processo de projeto;

Abstract

How can we design an environment exploring the sensorial perception of those who don't see the world with their own eyes? This paper presents a reflection about an alternative way of thinking about the design process, under the flowchart-tactile bias, and presents an experience of application of a methodology, related to the subject, in a final undergraduate thesis in architecture.

Keywords: wayfinding; diagram; tactile flowchart; design process;

¹ Mestrando, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidade – UNICAMP, cenciarq@gmail.com

² Professora Doutora, Departamento Arquitetura e Construção - FEC – UNICAMP, nubiab@g.unicamp.br

1. Introdução

Em processos de projetos arquitetônicos direcionados às pessoas com deficiência visual, esbarra-se em um complexo desafio: Como projetar um ambiente de qualidade, explorando de modo favorável a percepção sensorial de quem não vê o mundo com os olhos? Quando um profissional está projetando um edifício para uma pessoa com deficiência visual (DV), muitas vezes acaba por descartar problemas implícitos, ou tácitos, inerentes ao tipo de cognição específica a esse perfil de usuário. Cognição pode ser entendida segundo Florio (2011) como um "processo ou faculdade de adquirir conhecimento que implica em processar informações através da percepção e do raciocínio". Tratando-se de orientação espacial humana, objeto de estudo deste artigo, pode-se dizer que o processo serial de coleta de informações por meio da sensorialidade do corpo é essencial para mudar o estado de conhecimento do indivíduo.

O conhecimento novo adquirido pelos sentidos permite criar um mapeamento mental de localização e assim permitir o deslocamento. Em um projeto focado em orientação espacial, voltado para DV, há dificuldade de expressar todas as necessidades tácitas³ de um indivíduo - que é um tipo de conhecimento fundamental para essas estratégias de projeto. É de extrema importância que arquitetos consigam ser capazes de desenvolver o conhecimento tácito de seus clientes, assim como o conhecimento explícito. No Japão, Nonaka e Takeuchi (1997) apresentaram seu trabalho mostrando a relação entre as dimensões ontológico-epistemológicas da criação de conhecimento e do diálogo ininterrupto entre conhecimento tácito e explícito (VASCONCELOS, 2007).

Os autores japoneses ainda explicam através de seu consagrado método denominado SECI que a formação do conhecimento ocorre no momento em que inicia um processo de socialização e passa por uma conversão, formando uma espiral e dividem esse processo em quatro etapas: socialização, externalização, internalização e combinação.

O filósofo Michael Polany (1999) em seu livro "Dictionary of Philosophy of Mind" define este termo "tácito" como "aquilo que o indivíduo adquiriu ao longo da vida, pela experiência. Geralmente é difícil de ser formalizado ou explicado ao outro, pois é subjetivo e inerente às habilidades de uma pessoa". Considerando que o conhecimento tácito, principalmente no que se refere na questão da orientabilidade espacial é mais difícil de verbalizar, é necessário que a linguagem arquitetônica permeie a linguagem de leitura e escrita de uma pessoa que não enxerga. Ou seja, os signos de informação e interpretação precisam ser reavaliados para este caso.

Para dar suporte a afirmação anterior é necessário entender primeiro o contexto de linguagem usado como plano de fundo. Segundo Charles Sanders Peirce, linguagem é um instrumento que nos permite pensar e comunicar o pensamento, estabelecer diálogos com nossos semelhantes e dar sentido à realidade que nos cerca. Toda linguagem é um sistema de signos, e signo é algo que está no lugar de outra sob algum aspecto (PEIRCE, 2005). Consequentemente, por ser um conjunto de signos, para que a linguagem se estabeleça, ela precisa possuir um repertório (significante e significado), ou seja, uma relação de signos que a compõe.

Permite-se ainda sobre o assunto citar um direcionamento à obra de Merleau-Ponty (1999) sobre dimensão fenomenológica da relação homem-espaço, na qual a idéia de uma arquitetura multi-sensorial é subsidiada pela relação homeostática do corpo com o espaço, sob a sequência código, texto e contexto em um processo constante, não podendo existir

³ Entende-se como informação tácita aquela que é internalizada.

corpo separado do espaço.

Essa abordagem da linguagem é também presente na interpretação de Gombrich dizendo que “as chances de uma leitura correta da linguagem são determinadas por três variáveis: o código, o texto e o contexto” (GOMBRICH, 1982). O papel do arquiteto está em perceber que um ambiente a projetar, para o público em questão, precisa ser percebido pelo repertório de signos de um deficiente visual, que por sua vez constrói esse repertório a partir de informações (código) sensoriais além da visão (contexto).

Considera-se que utilizar ferramentas táteis associados a orientabilidade, como fluxogramas, podem ser uma forma mais imersiva e eficaz de troca de informações tácitas entre arquiteto e cliente com DV, mais especificamente ainda se for usada para troca de informações de orientabilidade espacial ou mapeamento de posições. Este é o principal argumento que este artigo pretende discutir.

Diante deste contexto, o artigo apresenta não somente uma reflexão sobre uma forma alternativa de pensar o processo de projeto sob o viés do fluxograma-tátil como também expõe uma experiência de aplicação de uma metodologia, relacionada ao tema, em um trabalho final de graduação em arquitetura.

2. Diagramas e Fluxogramas

Na arquitetura contemporânea, o projeto é “resultado de um processo criativo, conduzido pelas necessidades sociais e culturais” (Veríssimo & Bittar, 1999, p. 9), exercício no qual o arquiteto precisa realizar uma síntese entre seu repertório pessoal, sua técnica e as informações captadas dos clientes. Cabe ao profissional de arquitetura ter sensibilidade suficiente para ler as necessidades específicas do cliente e introduzi-las ao projeto.

“Para a obtenção do uso satisfatório do ambiente, a participação dos usuários (muitas vezes com diferentes necessidades) no espaço projetado adquire um papel fundamental. Esta participação pode acontecer através das possibilidades que o próprio projeto arquitetônico oferece, fazendo com que o indivíduo seja atuante no espaço em que vive” (KOWALTOWSKI; BERNARDI; MARTIN, 2015).

O jornalista/crítico de arquitetura Igor Fracalossi (2012) destaca em seu artigo denominado “Campo Expandido da Arquitetura / Anthony Vidler” que apesar do tema do diagrama ser sistematicamente estudado e discutido nos tempos atuais, o tema somente veio a surgir na crítica de arquitetura em 1996 por Toyo Ito. Quando discutindo a arquitetura de Kazuyo Sejima ele escreveu:

“Você (Sejima) vê um edifício como essencialmente o equivalente do tipo de diagrama espacial usado para descrever as atividades diárias para que o edifício se destina de forma abstrata. Pelo menos, parece que seu objetivo é chegar o mais próximo possível desta condição” (ITTO, 1996).

Segundo Fracalossi (2012), para uma arquitetura como tal, Ito cunhou o termo “arquitetura-diagrama.” Desde então, “a coisa pegou fogo em torno desta pequena, aparentemente insignificante palavra”. Anthony Vidler (2000) possui diversos trabalhos que abordam o tema do diagrama, e além do que é explicitado no texto de Fracalossi, ele discute no “Diagrams of Diagrams: Architectural Abstraction and Modern Representation” as implicações e evolução do diagrama na arquitetura.

Neste texto acadêmico há uma sequência descritiva que aponta a mudança do diagrama desde tempos antigos até os novos meios como softwares e animação 3D. Este autor

ressalta que apesar de projetos serem criados no desenho a mão, muitas vezes os arquitetos contemporâneos investem esforços na representação de topografia, mapas, estudos de massa, maquetes e processos usando tecnologias digitais. Vidler passa a discutir como as técnicas digitais mudaram a forma de como a arquitetura passou a ser concebida e como os diagramas são elaborados. Este autor afirma também que antes mesmo da teorização acadêmica dos assuntos, os arquitetos já eram exímios utilizadores dos diagramas por causa da relação entre a linguagem de representação dos projetos arquitetônicos com a representação do processo de projeto.

Em complemento a idéia do texto, temos a seguinte declaração sobre o pensamento de Vidler:

"Mais recentemente, debates sobre a natureza da arquitetura, embora não tão amargos e mais ecléticos que no período do alto modernismo, transitam em torno do papel instrumental do diagrama – uma tentativa de propor função e espaço como uma entidade singular [...] em um apelo estético para a modelação de programas digitais" (FRACALOSSI, 2012).

Vidler (2000) ainda exhibe uma crítica levemente negativa em relação as teorias da arquitetura esquemática, devido à sua falta de profundidade, embora destaque que o diagrama ocupa um lugar privilegiado no processo de projeto atual. Este autor conclui em seu texto que as novas formas digitais de diagramas são verdadeiros projetos; e não mais apenas uma abstração, como em diagramas modernistas. Estas novas formas de diagramas digitais são menos ambíguas, e capazes de emular superfícies, textos e materiais.

Associam-se aos diagramas, a mecânica visual dos fluxogramas que podem ser entendidos como esquema visuais sequenciais, podendo por exemplo ser geradores da organização dos espaços, ou sequencial de atividades de um processo. Na indústria, o fluxograma é uma ferramenta de simplificação de ideia relacionada à organização de etapas de produção, entrada e saída de materiais ou serviços, e é amplamente utilizado para organização de decisões que devem ser tomadas (cliente/fornecedor). Na arquitetura, esta ferramenta é exaustivamente utilizada para estudos diretos de circulação e abstração de plantas, e quando criado e organizado por cores pode ainda evidenciar a setorização.

Entretanto, faz-se necessária, norteados pelo questionamento-chave, a investigação sobre evidências e aplicações de diagramas e fluxogramas na arquitetura como processo projetual. No artigo "A arquitetura como procedimento e o diagrama como seu instrumento de projeto" a pesquisadora Denise Morado (2010) discute no processo e procedimento de projeto, o diagrama, "próprio da arquitetura", como procedimento da arquitetura contemporânea. Assim, a concepção espacial (o pensar) parte do entendimento da composição como distribuição, tendo a setorização e o zoneamento das funções, bem como o fluxograma das circulações e articulações, diagramas geradores da organização dos espaços. As plantas são geradas, fortemente caracterizadas pelo fator funcional, mas apoiadas a *posteriori* pela disposição formal e plástica de volumes (MORADO, 2010).

Dessa forma entendeu-se que a comunicação por fluxogramas poderia se tornar uma poderosa ferramenta de linguagem para comunicação entre arquiteto e cliente com DV. Ao questionar o uso de um fluxograma-tátil (FT) na relação arquiteto-cliente no processo de projeto, surgiu a seguinte questionamento-chave: se um FT for utilizado no processo de projeto para organização e setorização de espaços, o resultado final poderia auxiliar no processo de orientação espacial de pessoas com DV?

3. Metodologia: Linguagem Tátil e Orientação Espacial

Um método usual de comunicação espacial destinado a DV é o alfabeto Braille, mas sabe-se que é possível a introdução de propostas de adaptação tátil e auditiva de conteúdos visuais para este público de acordo com a aplicação a que se destinam. Outras ferramentas, em conjunto com o Braille, podem compor um instrumento de leitura do espaço físico, como as maquetes e mapas táteis, aumentando as possibilidades de compreensão das informações espaciais (CAPELI et al, 2011).

Neste sentido, Nogueira, Ribeiro e Garcia (2010) apresentam um artigo, tomado como principal referência, com mapas táteis na Universidade Federal de Santa Catarina, em que foram obtidos resultados muito satisfatórios. Destaca-se neste trabalho o método de representação e comunicação adotado, que consiste em transcrever o desenho espacial arquitetônico utilizando formas de desenhos básicos como Ponto, Linha e Área, conhecido como linguagem PLA. Para o primeiro devem ser consideradas dimensões que não ultrapassem a ponta do dedo. Para o segundo, as linhas devem ter no mínimo 1,3cm de comprimento para facilitar o entendimento. O último, se revela em um polígono fechado.

Na sequência, elementos chave são extraídos de plantas, de desenhos, do espaço construído e em seguida transformadas em linguagem PLA, com grande atenção e cuidado para evitar o acúmulo de informações. Não só o espaço físico é convertido e sinalizado, mas também elementos físicos que podem ser percebidos com outros sentidos além dos olhos. Dentre as simbologias extraídas do método em estudo, destaca-se: Barulho de água, Pontos (pequenos triângulos em relevo), Piso Guia, Pontos de ônibus, Hospital, Biblioteca, Praça (polígono com textura), pontos de Serviços.

Ainda no contexto do artigo, os autores ressaltam o cuidado e sensibilidade que um profissional de arquitetura deve ter na elaboração desses mapas. O texto leva a pensar que sem a palavra final, ou a colaboração próxima de um deficiente visual (DV), o resultado não será satisfatório. O mesmo se aplica à simbologia adotada, que pode ser muito bem complementada com os símbolos Braille.

A adaptação do método citado, para este fim, e a síntese de sua linguagem, foi desenvolvida e testada na pesquisa intitulada “Técnicas de Fabricação Digital aplicadas na elaboração de modelos reduzidos para orientação espacial de pessoas com deficiências visuais” de autoria de Carlos Cenci Jr, e orientação da Profa. Dra. Núbia Bernardi (CENCI, 2015a).

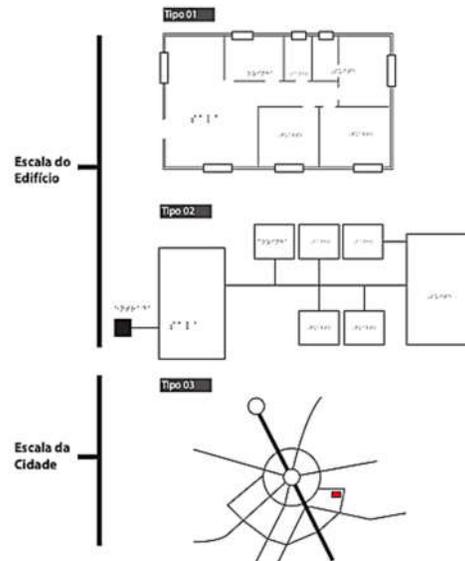
Na pesquisa de Cenci e Bernardi foram desenvolvidos modelos de representação gráfica para a conversão da linguagem arquitetônica convencional para linguagem tátil. O método de representação e comunicação adotado, consiste em transcrever o desenho espacial arquitetônico utilizando formas de desenhos básicas PLA. Os desenhos foram transcritos em 3 tipos de linguagem tátil: Tipo 01, Tipo 02 e Tipo 03. A Figura 1 exhibe a adaptação do método de Nogueira em uma planta arquitetônica.

- TIPO 01: Planta baixa, transcrita para ser uma maquete tátil dos ambientes, que se aproxima da linguagem arquitetônica convencional. Os espaços entre as linhas definem o ambiente, sendo o elemento de leitura mais importante. A escala é importante.
- TIPO 02: Planta baixa, transcrita para ser uma “maquete-infográfica” com percursos e espaços representados por meio de fluxograma. As linhas são expressas como “caminhos” ou “corredores” e os ambientes são definidos por quadrados do

mesmo tamanho, ou retângulos, porém de maneira apenas representativa. A escala aqui não é importante.

- TIPO 03: Mapa urbano, transcrito da mesma forma do tipo 02, porém direcionado para a escala da cidade.

Figura 1: Adaptação do método de Nogueira (2010) sobre uma planta arquitetônica.



Fonte: CENCI (2015a).

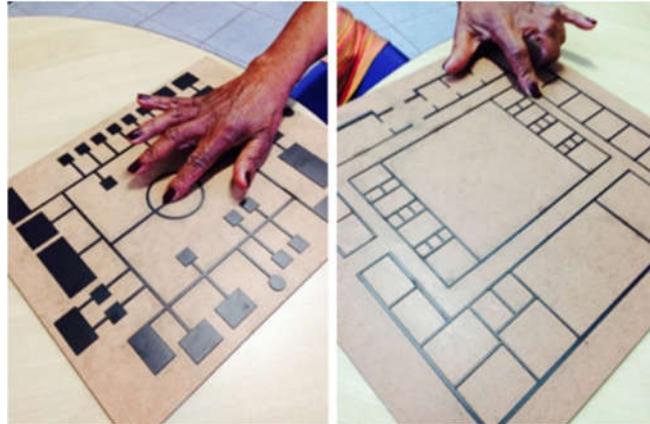
Com a finalidade de aplicar o método de Nogueira (2010), foi feita uma síntese da simbologia de orientabilidade (Figura 2), que foi aplicada no fluxograma tátil. Foram construídas duas maquetes táteis, baseadas no espaço físico real do Instituto Campineiro de Cegos Trabalhadores (ICCT) instituição parceira nas atividades de leitura dos fluxogramas táteis: um "fluxograma-tátil" com percursos e espaços representados por meio de fluxograma, e uma maquete tátil dos ambientes que se aproximava da linguagem arquitetônica convencional (Figura 3).

Figura 2: Síntese da simbologia de orientabilidade adotada no fluxograma tátil.



Fonte: CENCI (2015b), Adaptado de NOGUEIRA (2010).

Figura 3: Maquetes e fluxogramas táteis prototipados para o experimento com voluntários.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As maquetes /fluxogramas táteis foram apresentadas aos usuários do ICCT, através de um percurso tátil sensitivo. As entrevistas com os voluntários do ICCT foram elaboradas pelos autores com perguntas objetivas, como ferramentas para registrar, sob o ponto de vista de quem não enxerga, perguntas sobre o espaço e sobre a arquitetura. Para os usuários com cegueira congênita (CC) o conceito de espaço parece um tanto quanto abstrato, assim como o conceito de arquitetura. Ao contrário, são mais compreensíveis para os indivíduos entrevistados que possuíam baixa visão (BV), ou cegueira adquirida (CA).

Apesar disso, os cegos congênitos são mais confiantes e exploradores do espaço ao redor, sendo melhores em desempenho de orientação espacial, e na leitura de linhas e formas geométricas para entendimento da volumetria do edifício. Estes claramente se identificaram com o fluxograma tátil, de linguagem simples, pontual e mais abstrata.

Já os indivíduos com baixa visão e com cegueira adquirida, tiveram maior dificuldade para interpretar os mapas táteis e para orientar-se em novos trajetos, e acabaram se identificando mais com a maquete tátil dos ambientes, próxima da representação de uma maquete arquitetônica convencional. Constatou-se o cuidado e sensibilidade na elaboração desses mapas. O desenhista/projetista de objetos de orientação desse tipo deve estar atento ao fato de que mãos e olhos não enxergam o mundo da mesma forma, o que reforça a necessidade de utilização da percepção háptica/sinestésica na leitura de instrumentos de auxílio à locomoção.

Em relação à aplicabilidade do método, foi obtido uma resposta favorável à comunicação de espacialidade arquitetônica entre cliente e arquiteto. Todos os voluntários compreenderam as rotas, e as executaram sem muita dificuldade. Isto encorajou o uso da metodologia no projeto da escola suplementar sem que fosse apenas uma escolha arbitrária, mas sim embasada em alguma experiência aplicada.

Destaca-se um importante “feedback”, não esperado, dos voluntários. Alguns alunos e membros da equipe técnica do ICCT, demonstraram preferência por uma maquete tátil sem o uso do braille. Segundo relatos, poucos usuários do Instituto conhecem a linguagem. Verbalizar a localização dos ambientes e associá-los a “imagens táteis” facilitou a realização do experimento.

Tendo em vista este cenário favorável ao método de fluxograma, baseado no resultado da pesquisa, decidiu-se usar o método de fluxogramas-táteis no processo de projeto do

trabalho final de graduação do autor. Este seria então o meio de realizar um pequeno estudo de caso para investigar o questionamento-chave apresentado anteriormente neste artigo.

4. O Desenvolvimento do Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo: A Cidade sem Olhos

Enquanto uma pessoa com visão cria seu sistema de símbolos visuais para definir seu conceito de cidade, a pessoa sem visão percebe a mesma cidade criada a partir de um conceito formado por todo um repertório de percepção sensorial além da visão. Parece ser uma habilidade extraordinária a de aprender símbolos e formar repertório de signos daquilo que não se percebe e se compreende com os olhos, porém muitas vezes essa habilidade só é desenvolvida com apoio suplementar e acesso a informação. Neste contexto, buscando contribuir para o ensino de orientação espacial na cidade, e atuando como um estudo de caso para o questionamento apresentado, desenvolveu-se o Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (TFG) intitulado “A Cidade sem Olhos: centro de aprendizagem suplementar para orientação espacial” elaborado por Cenci (2015b). O objetivo do trabalho foi desenvolver um projeto arquitetônico que abrigasse um centro de estudo e aprendizagem de orientação espacial para pessoas com deficiência visual.

A proposta do Centro de Aprendizagem para orientação espacial, à partir do levantamento, exprime uma série de soluções físicas e conceituais a serem adotadas em um partido. Desde os benefícios de acessibilidade oferecidos ao público-alvo, quanto a um possível uso diversificado que interaja com os fluxos de pedestres e os eventos cotidianos do entorno.

As possibilidades eram muitas, porém este trabalho optou por distribuir o programa em setores comuns e laboratórios especializados (cerne do projeto). Sendo assim, para que a troca entre o centro de aprendizado e a cidade acontecesse este projeto teve como preocupação tornar o edifício um ponto de encontro, uma área de interação social.

O pedestre que circula nos arredores poderia ter sua experiência sensorial aumentada ao tentar desviar sua rota, para caminhar através da rua que passaria por dentro do edifício. Uma oportunidade convidativa de interagir e contribuir para este distinto Centro de Aprendizagem.

Aproximando esta análise à escala do lote, temos uma proposta de implantação inspirada no desvio de percurso da ciclovia e do caminho de pedestres, explicitado no seguinte infográfico (Figura 4).

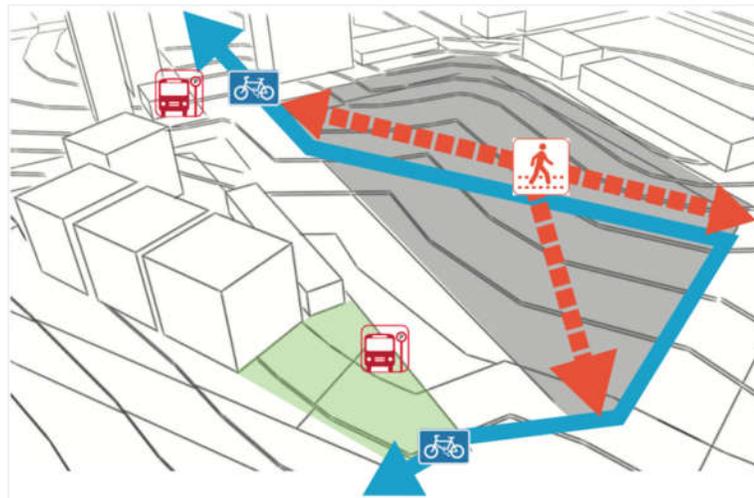
Definiu-se como público alvo, mais especificamente: pessoas com deficiência visual a partir dos 6 (seis) anos de idade, concomitantemente ao início do ensino fundamental; de acordo com requisitos e as exigências de cada grau de deficiência e tipo de atividade.

Seguem, em ordem de execução, os principais itens da estrutura do processo de projeto:

- 1) Leitura e referências bibliográficas sobre Pedagogias de Ensino, sobre cegueira, sobre Campinas e respectivo lugar da proposta de projeto;
- 2) Desenvolvimento teórico do partido e sistemas de orientação espacial;
- 3) Leitura do terreno e de suas potencialidades – Levantamento Sensorial de uso do solo (Figura 5);
- 4) Elaboração do programa de necessidades;

- 5) Diagrama de massas e distribuição espacial dos volumes;
- 6) Readequação do projeto para o sistema de distribuição espacial em árvores;
- 7) Finalização e Apresentação do Projeto.

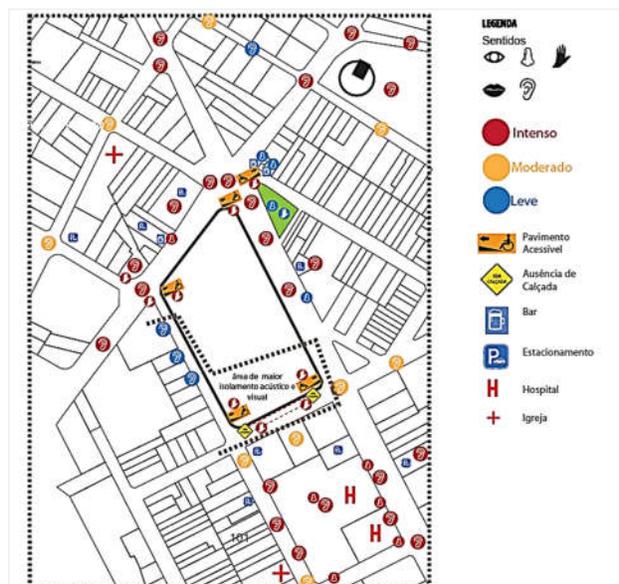
Figura 4: Proposta de Implantação.



Fonte: CENCI (2015b)

Para realizar a leitura das potencialidades do local, foi executado um levantamento sensorial de uso do solo no entorno, identificando os fatores sensoriais relevantes e categorizando-os de acordo com a sua intensidade de percepção. A Figura 5 evidencia um mapa do registro gráfico deste levantamento sensorial.

Figura 5: Mapa de Uso do Solo Sensorial.



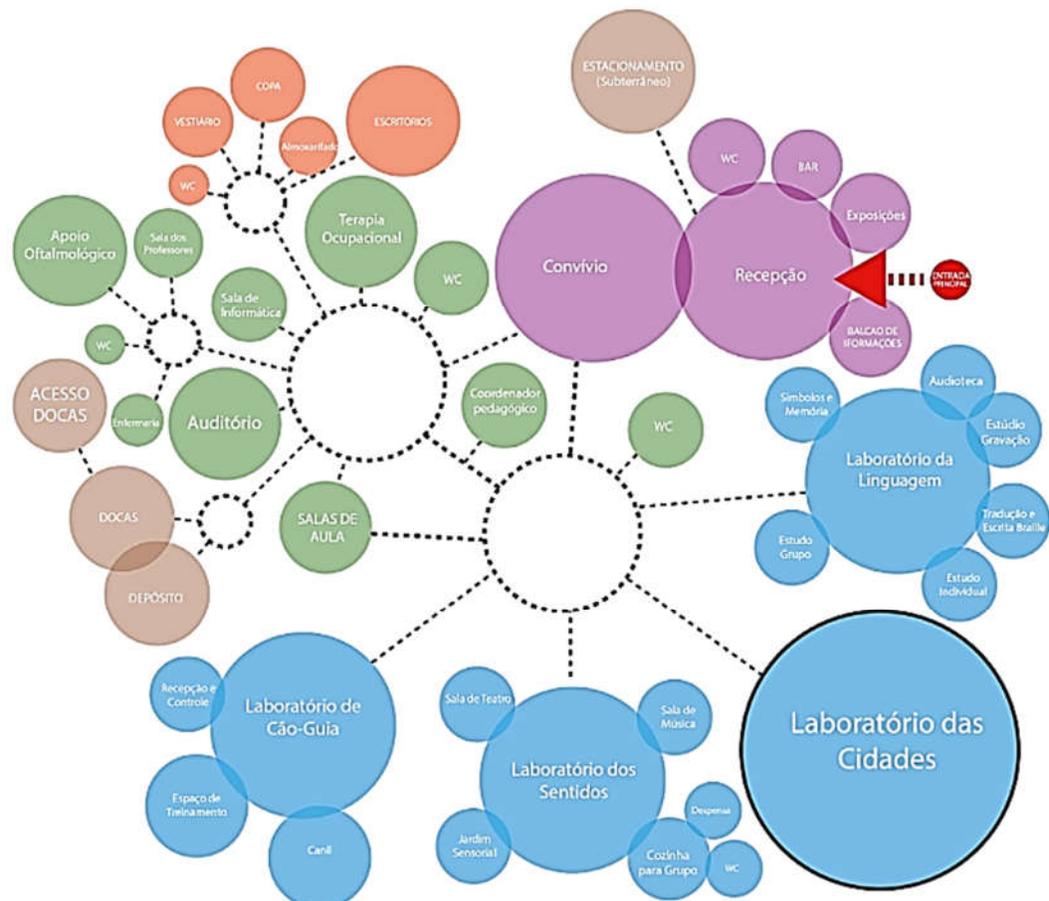
Fonte: CENCI (2015b)

A Figura 5 é um registro de demarcação, através de pictogramas e cores (indicados na legenda lateral), de elementos sensoriais que pudessem interferir na tomada de decisões de projeto. O símbolo contendo um pictograma de orelha (audição) em vermelho (Intenso) indicava, por exemplo, um local com demasiado ruído, podendo ser um cruzamento de veículos, um mercado ou mesmo um bar. Um pictograma de nariz(olfato) em vermelho(intenso), idicava, por exemplo, um local com bastante quantidade de odores, podendo ser um restaurante ou um trecho de esgoto a céu aberto.

Essa leitura do mapa de “Uso do Solo Sensorial” serviu como mais um fator balizante no posicionamento dos setores do programa. O melhor exemplo foi a interferência desse mapa na escolha da implantação de um Laboratório para Cães-guia(CG). O processo de preparação de um cão-guia requer um espaço que evite distrações aos cães, tal como ruídos e cheiros interessantes, afim de que animais e pessoas se concentrem em suas tarefas de guiar e ser guiado.

O desafio da proposta deste projeto foi a tentativa de criar espaços de aprendizado que simulassem a cidade, como um laboratório para ensino de mobilidade e orientabilidade para pessoas que não enxergam com os olhos. A Figura 6 explicita a setorização e o partido adotado.

Figura 6: Diagrama de Bolhas representando a disposição dos itens no programa de necessidades arquitetônico.



Fonte: CENCI (2015b).

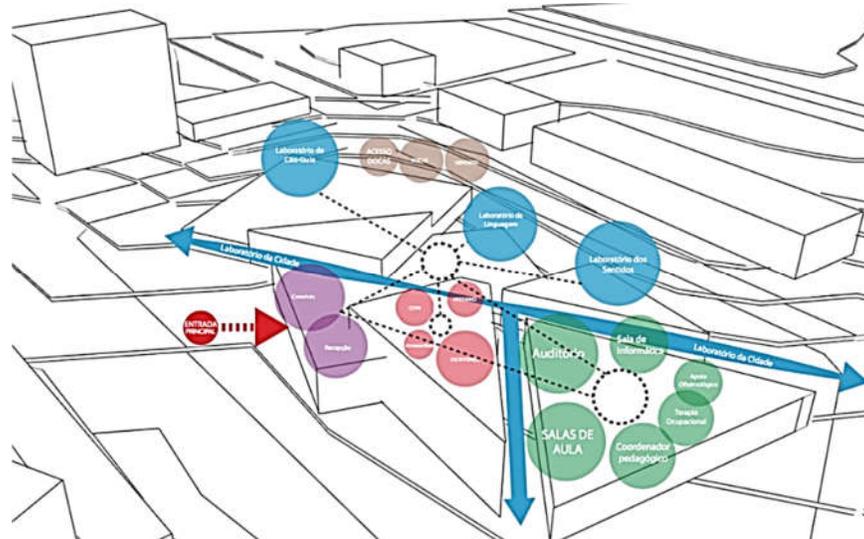
Em meio a um programa de necessidades escolar optou-se por criar um bloco principal, denominado Área Especializada (identificado em azul no diagrama), constituído por laboratórios especializados. O intuito é de enriquecer a aprendizagem e explorar, de modo extrassensorial, novas possibilidades de ensino.

No programa de necessidades desenvolvido para este projeto, os laboratórios especializados tem o desafio de instigar os alunos a potencializar suas outras sensorialidades, revelando ao indivíduo que não enxerga a cidade com os olhos, a aprendê-la com os outros sentidos. Desta maneira o partido do projeto utilizou o conceito de cada laboratório possibilitar o ensino de orientação espacial na cidade simulada. Ao todo são quatro laboratórios denominados: Laboratório de Linguagem (LL), Laboratório dos Sentidos (LS) e Laboratório do Cão-Guia (CG) e Laboratório das Cidades (LC).

- LL: Tem como objetivo ensinar aos alunos os aspectos cognitivos típicos e atípicos, da relação entre aquisição/processamento da linguagem e sistemas de memória. Assim como acesso a informação adaptada, apoio didático, tradução e escrita *Braille*. Servirá também como ambiente para pesquisa.
- LS: Espaço onde os professores exploram a cognição e percepção dos alunos. Oferecerá recursos para ensinar como usar os sentidos, além da visão, para interpretar informações sobre a cidade ao redor.
- CG: O uso do cão-guia como ferramenta de orientação espacial nas cidades é uma alternativa ao uso da bengala, apresentado a vantagem de propiciar maior segurança e independência.
- LC: Laboratório para síntese e aplicação dos conceitos aprendidos nos outros laboratórios. Busca oferecer uma abordagem multissensorial de consciência e identificação dos símbolos emitidos pela cidade, concebendo um espaço que simule o ambiente da cidade, que auxilie na aprendizagem baseada na experiência vivida do aluno, despertando a consciência do movimento e do gesto, associada à unidade corporal, e ao desenvolvimento da percepção do espaço urbano.

Apresenta-se na sequência um diagrama de distribuição do programa sobre o partido de implantação escolhido (Figura 7):

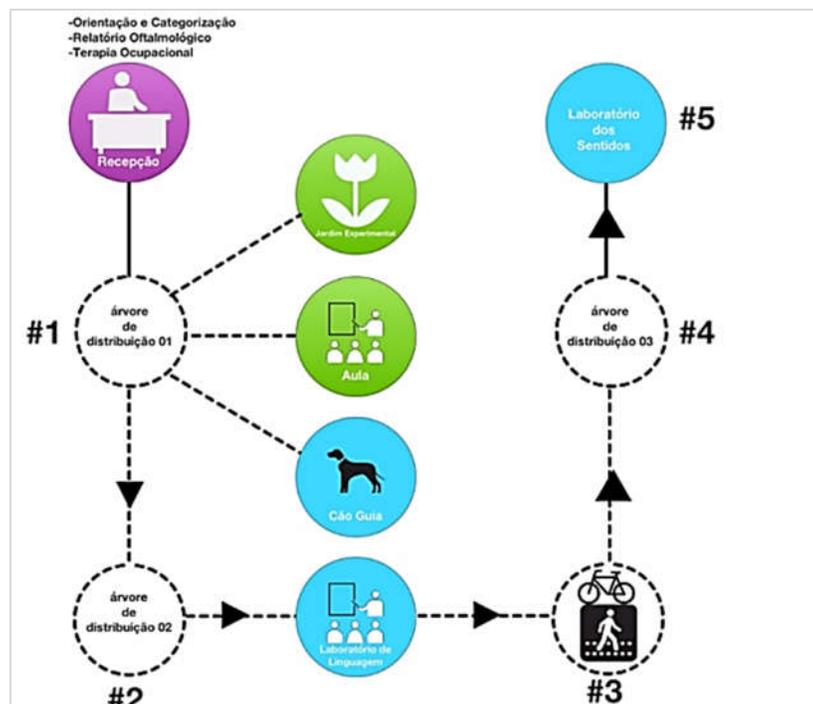
Figura 7: Diagrama de Estudo de Implantação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, a estratégia de projeto subsequente foi pensar na organização espacial do programa através da ótica da técnica de diagramas e fluxogramas-táteis. A ideia foi transcrever o fluxograma didático em linguagem tátil, para imergir ao máximo no modo de percepção do público alvo. A Figura 8 apresenta uma seqüência esquemática das atividades didáticas desejáveis para o centro de aprendizagem.

Figura 8: Fluxograma de distribuição da seqüência didática desejada para o projeto do Centro de Aprendizagem.



Fonte: Elaborado pelos autores.

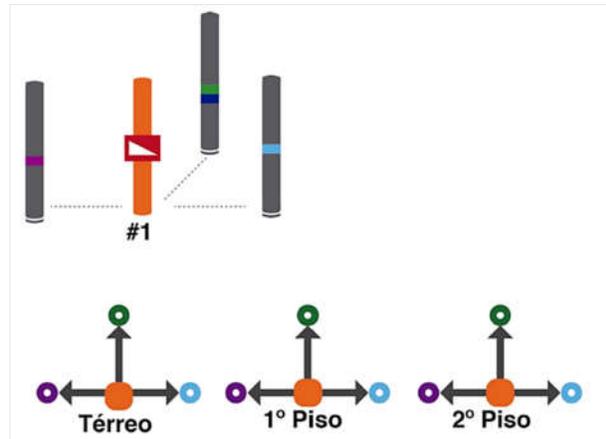
5. O Conceito da “Árvore”: Totens de Orientabilidade

O conceito de orientabilidade foi trabalhado neste projeto através de uma proposta de implantação de objetos de orientabilidade. Estes objetos foram concebidos como totens e distribuídos em posicionamentos estratégicos no percurso para que pudessem ser detectados de forma tátil pelos usuários com deficiência visual: foram denominados “ÁRVORES”, agentes distribuidores de fluxos detectáveis. Na Figura 8 notam-se nos itens #1, #2, e #4 a palavra Árvore. Envoltas em círculos tracejados, as ÁRVORES (totens), são os elementos projetados como instrumentos articuladores e distribuidores do programa de necessidades, responsáveis por coordenar os fluxos.

O ponto #3 é o ponto de encontro entre os pedestres e ciclistas situado propositalmente entre o Laboratório de Linguagem (LL) e o Laboratório dos Sentidos (LS).

Do ponto de vista do ensino, essa distribuição dos laboratórios propiciada pela arquitetura faz com que o aluno passe primeiro pelos “módulos” de ensino básico do edifício, e depois ele experimentará seu primeiro exercício de mobilidade: O de travessia de rua, ainda que em uma situação de controle, em um ambiente semi-público.

Figura 9: Posicionamento dos totens, por andar.

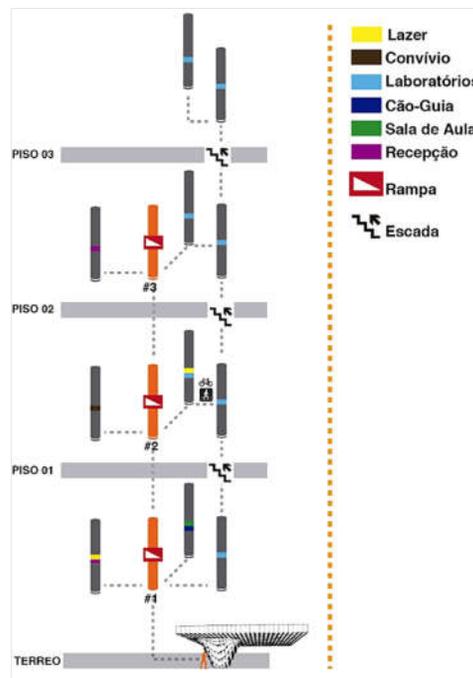


Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 9 demonstra esquematicamente o posicionamento das árvores, como totens de referência de posição geográfica dentro de um pavimento - todo andar deverá ter um quarteto de “Árvores”, sendo a central (alaranjada) a distribuidora para as outras 3 e esta sempre associada a uma rampa.

O esquema mostra simplificada a distribuição das 4 árvores por andar, e a direção em que se distribuem – essa é a imagem mental que deseja-se criar na mente do usuário com deficiência visual. Por sua vez a Figura 10 mostra a evolução da ideia demonstrada na figura anterior e como esse sistema deve ser distribuído em cada pavimento.

Figura 10: Distribuição das “Árvores”, por pavimento.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É preciso destacar para melhor entendimento do processo, que houve a necessidade do autor, em seu papel de arquiteto, de uma imersão no modo de navegação e orientação espacial de um DV. De fato o exercício realizado foi uma simulação mental de esquemas de orientação baseados nos relatos e experiência adquiridas durante o processo de pesquisa e embasamento teórico. A ideia foi abstrair um modo de orientação convencional de quem enxerga, e passar a pensar a geometria de fluxos a partir de desenhos mentais de quem não enxerga.

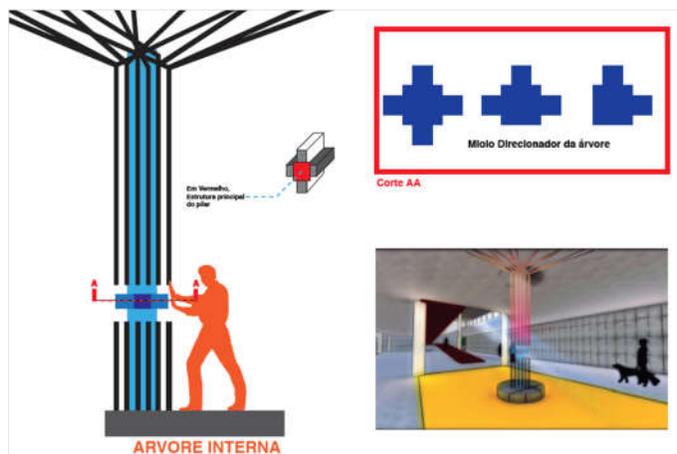
Esta estratégia foi importante para a avaliação dos fluxos de orientabilidade no edifício, pois sustentou a concepção do conceito “Árvore”, que terminou por nortear a implantação do projeto. O desenho das plantas passa então a ser gerado a partir de uma composição formalmente regulada por funções previamente reconhecidas e estabelecidas, configurando as partes e os trajetos. Segue o resultado formal da árvore externa (Figura 11) e interna (Figura 12) e sua relação com a escala humana de aproximação.

Figura 11: “Árvore” Externa



Fonte: CENCI (2015b).

Figura 12: “Árvore” Interna

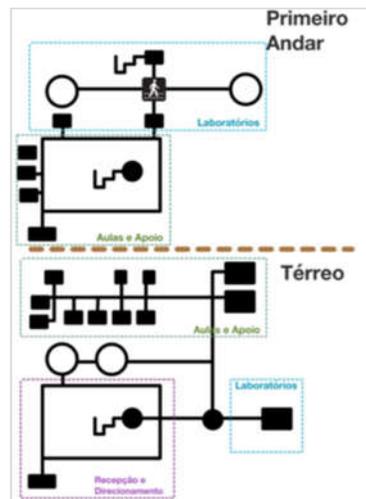


Fonte: CENCI (2015b).

6. Resultados

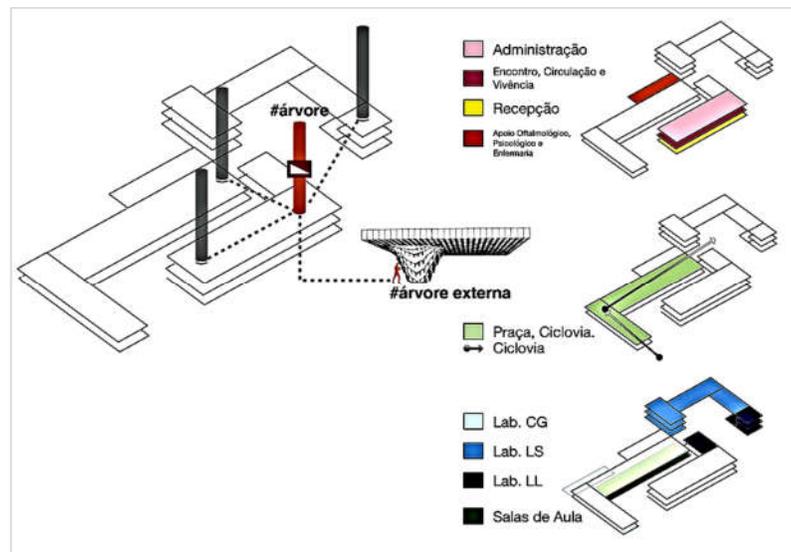
O fluxograma tátil desenvolvido a partir do método PLA contribuiu como conceito prático de organização espacial para distribuição dos ambientes e planta final do projeto. Pode-se visualizar a correspondência e influência do fluxograma tátil apresentada nas Figuras 9 e 10 na elaboração da planta do projeto do Centro de Aprendizagem, ao observar a distribuição dos círculos alaranjados como marcos de orientabilidade. A Figura 13 expõe um diagrama tátil da distribuição do programa de necessidades desenvolvido; a Figura 14 exhibe o resultado diagramático desta distribuição no programa de necessidades do projeto e a Figura 15 mostra um diagrama de distribuição de elementos arquitetônicos e do percurso da ciclovia no edifício principal.

Figura 13: Esquema tátil de distribuição do programa do Centro de Aprendizagem



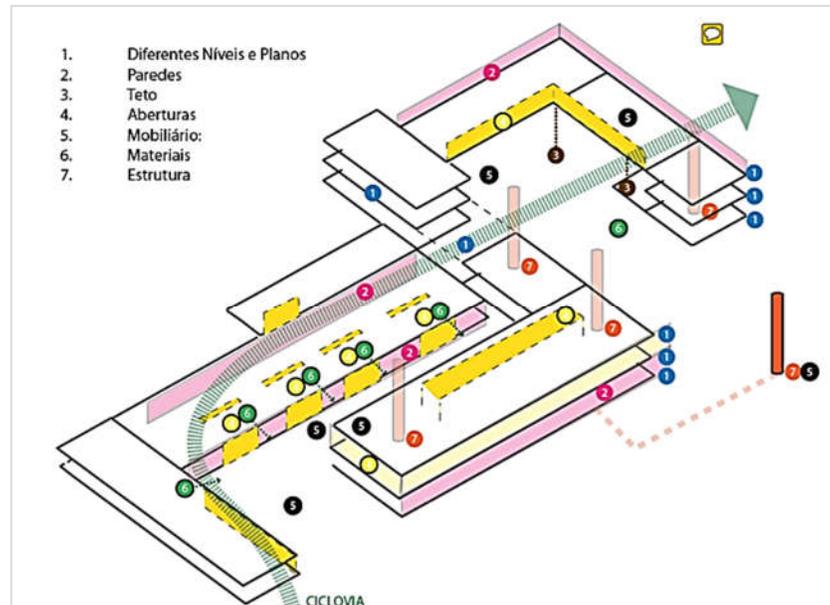
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 14: Esquema de distribuição do programa em diagramas



Fonte: CENCI (2015b)

Figura 15: Esquema de distribuição do programa em diagramas



Fonte: CENCI (2015b).

A Figura 16 retrata uma perspectiva intencionada à trazer um pouco da atmosfera espacial desejada para o projeto. Nela apresentam-se as tramas da estrutura externa, propiciando sombreamento e luz, intencionalmente concebida para ser um marco visual/perceptivo para pessoas com baixa visão, e um marco sensorial, para quem não enxerga com os olhos. A sensorialidade e sensação de identidade de lugar são transmitidas pela alteração da geometria de insolação e sombra, geradas pelas tramas da estrutura.

Figura 16: Vista perspectiva do projeto, mostrando as Árvores/Totens.



Fonte: CENCI (2015b).

As árvores/totens desempenham claramente um papel de marco, contribuindo de forma funcional à leitura e orientabilidade da planta, desempenhando a função de marcar a

concepção espacial, executar a distribuição, delimitar a setorização e o zoneamento das funções, bem como gerar um fluxograma mental das circulações. “As plantas são geradas, fortemente caracterizadas pelo fator funcional, mas apoiadas a posteriori pela disposição formal e plástica de volumes.

Ainda sobre os resultados de projeto, temos o destaque do encontro crucial entre ciclistas e alunos em treinamento. No percurso externo entre ciclovia e edifício, o aluno só pode ir do Laboratório de Linguagem para o Laboratório dos Sentidos atravessando por esta ciclovia(Figura 17). Esse encontro não oferece risco ao aluno, pois o ambiente apresenta-se didaticamente estruturado com faixa de pedestres e semáforo, de modo a tornar a situação controlada, simulando a situação real que ocorreria em uma cidade.

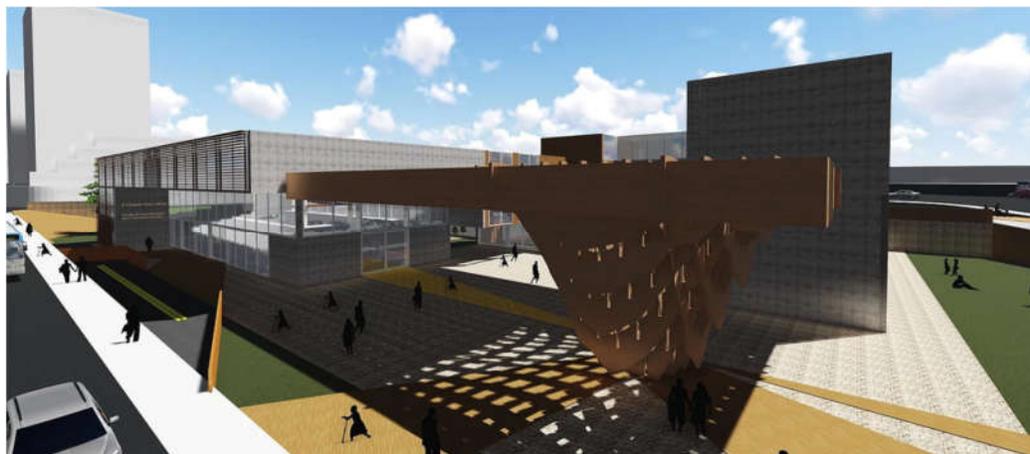
Figura 17: Ponto de Encontro entre ciclovia e alunos.



Fonte: CENCI (2015b).

As imagens a seguir exibem a solução volumétrica do Centro de Aprendizagem, os espaços abertos e a versão inicial e final da árvore externa:

Figura 18: Vista 3D lateral do edifício – Projeção de sombra da árvore externa.



Fonte: CENCI (2015b).

Figura 19: Vista 3D da frente do edifício – Praças, acesso e versão final da árvore externa.



Fonte: CENCI (2015b).

7. Considerações Finais

O processo de desenvolvimento apresentado no artigo propiciou a elaboração de um sistema de sintetização de um espaço físico, em que o fluxo interno dos ambientes e implantação do edifício pudesse ser “impresso” em uma linguagem tátil/perceptiva, possibilitando sua percepção por pessoas com deficiência visual. Pode-se observar como o processo de projeto ocorreu, sob ponto de vista da setorização e organização desses fluxos, aplicados sobre o conceito da Árvore oferecendo um roteiro de orientabilidade para o usuário.

Algumas dificuldades foram encontradas no sentido de que uma maquete tátil voltada para pessoas com deficiências visuais não pode ser uma simples transcrição de uma planta arquitetônica comum, ela deve estar em função das necessidades específicas do usuário. Assim, o método poderia ser aprimorado de acordo com o tipo, ou nível de deficiência visual que o usuário apresenta. Afinal, pessoas com baixa visão e com cegueira congênita apresentam formas totalmente diferentes de absorver conhecimento, de codificar imagens ou símbolos táteis.

Realizar um experimento com pessoas também serviu também para reforçar que a solução do problema de comunicação entre arquitetura e usuários finais não se reduz a simples questão de traduzir mapa (visível) em textura (Tátil). Mãos não substituem os olhos; traduzir os conceitos naturalmente visuais para uma “linguagem não-visual” deve conter estratégias específicas de entendimento do espaço.

Neste sentido, o resultado obtido serviu para o aprimoramento de processos que podem ter impacto significativo em futuras pesquisas, contribuindo para novas reflexões na área de estudo do processo de projeto arquitetônico e orientabilidade espacial.

Destaca-se também, o fato de que um projeto foi gerado em função de um mapa organizacional e sob o aspecto do entendimento “tátil”. Normalmente um mapa-tátil seria desenvolvido sobre uma planta pronta, o que esse trabalho questionou é o que acontece quando a planta é desenvolvida a partir de um mapa-tátil.

Mesmo sendo um único experimento, pode-se concluir que os resultados obtidos aqui somam esforços na tentativa de implementação de soluções mais eficientes para a comunicação entre arquiteto e pessoas com deficiências visuais. Pode-se vislumbrar que o

sistema de fluxogramas-táteis e de simbologias para orientação espacial tem potencial para se tornar uma ferramenta efetiva no processo projeto, de modo a incluir a percepção e opinião de usuários com deficiência visual no desenvolvimento de projetos mais inclusivos e participativos.

Referências

- KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; BERNARDI, N., MARTIN, Cláudia. **A Universal Design Charrette conducted in an Educational setting to increase professional sensitivity.** Journal of Accessibility and Design for All (CC) JACCES, 2015.
- CAPELI, G.A.; BERNARDI, N. ; d'ABREU, J. V.V. **Construção de um Mapa Tátil Sonoro como Ferramenta de Inclusão: Auxílio na Orientação Espacial de Usuários com Deficiência Visual.** Anais do III Encontro Nacional de Ergonomia do Construído e IV Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, João Pessoa, 2011.
- CENCI JUNIOR, C.A.; BERNARDI, N. **Técnicas de Fabricação Digital aplicadas na elaboração de modelos reduzidos para orientação espacial de pessoas com deficiências visuais.** XIII Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, 2015a.
- CENCI JUNIOR, C.A. **A Cidade sem Olhos: centro de aprendizagem suplementar para orientação espacial . Trabalho Final de Graduação em Arquitetura e Urbanismo.** Orientadora: Núbia Bernardi. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas, 2015b.
- FLORIO, W. **Análise do processo de projeto sob a teoria cognitiva: sete dificuldades no atelier.** Arquiteturarevista. São Leopoldo, v. 7, n. 2, p. 161-171, jul/dez 2011.
- FRACALOSSO, I. **Campo Expandido da Arquitetura / Anthony Vidler.** 2012. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-59270/campo-expandido-da-arquitetura-anthony-vidler>>. Acesso em: 19 jun. 2016.
- GOMBRICH, E. H. **A imagem visual: Seu lugar na comunicação.** The Image and the Eye. Pg. 137-161.
- ITTO, T. **Diagram Architecture,** El Croquis 77, n0.1 (1996).
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção,** São Paulo: Martins Fontes, 1999, p. 192 -193.
- MORADO, D. **A Arquitetura como Procedimento e o Diagrama como Seu Instrumento de Projeto.** Artigo publicado no V Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura - PROJETA 2011 - Belo Horizonte/MG.
- NOGUEIRA, R. E; RIBEIRO, G. R; GARCIA, M. L. S. **Elaboração de mapas táteis em escala grande: o caso do mapa do campus da UFSC.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, Jul. de 2010 p. 001-007.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.
- PERICE, C. S. **Semiótica.** Editora Perspectiva, 2005.
- VASCONCELOS, F. C. **Dinâmica Organizacional e Estratégia: Imagens e Conceitos.** São Paulo, Thomson, 2007.
- VERISSIMO, F. S.; BITTAR, W. S. M. **500 anos da Casa no Brasil: as transformações da arquitetura e da utilização do espaço de moradia.** Rio de Janeiro. Editora EDIOURO, 199
- VIDLER, A. **Diagrams of Diagrams: Architectural Abstraction and Modern Representation.** Representations, n. 72, p. 1–20, 2000.