

O IMPACTO DO DESENHO UNIVERSAL NO PROCESSO E NO ENSINO DO PROJETO ARQUITETÔNICO: o caso de indivíduos com visão subnormal

Núbia Bernardi, Msc (1); Doris C. C. K. Kowaltowski, PhD (2)

(1) (2) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Depto. de Arquitetura e Construção, UNICAMP, Av. Albert Einstein, 951, tel. 19 3521-2469, fax 19 3521-2411
e-mail: nubiab@fec.unicamp.br; doris@fec.unicamp.br

RESUMO

Esta pesquisa aborda a inclusão e aplicação dos conceitos do Desenho Universal no processo e no ensino do projeto de arquitetura. O objetivo geral do trabalho é compreender de que maneira os conceitos do Desenho Universal contribuem para a criação de novas metodologias de ensino de projeto arquitetônico. Esta pesquisa adota como metodologia os preceitos da simulação/modelagem combinada com um estudo de caso. A modelagem foi feita em um mapa tátil, construído em escala e passível de manipulação. Os voluntários foram divididos em grupos com diferentes afinidades visuais (visão subnormal e visão normal) e fizeram análises de projetos arquitetônicos através da manipulação destes mapas (desenvolvidos por alunos de arquitetura e engenharia civil). Concluiu-se que a metodologia aplicada obteve resultados positivos e que a inserção dos conceitos de acessibilidade no ensino de projeto arquitetônico deve adotar um conjunto de parâmetros. A pesquisa mostrou-se didaticamente eficiente ao incorporar a participação do usuário no processo de ensino e permitiu reflexões sobre o significado do espaço arquitetônico, sua utilização a partir de outros referenciais perceptivos e como estes referenciais não visuais podem ser incorporados durante o processo de projeto.

Palavras-chave: Desenho Universal, percepção do ambiente construído, processo de projeto, orientação espacial, visão subnormal.

ABSTRACT

This study evaluates the impact of the principles of Universal Design (UD) in the architectural design process. The main goal was to understand the contributions of UD to create new teaching methodologies in architectural design. The visually impaired are used as study subjects. The research detected if people with visual impairment use their perceptions differently from people with normal vision and whether these users translate their spatial experience in different forms. Also, the study evaluated whether students, learning about other experiences than visual sensorial perception, develop new forms of design representation. Student designs were analyzed by two groups of the visually impaired. Both drawings and tactile models were used. The first group was composed of users with low vision (low vision since birth and acquired deficiency) and the other group had normal vision. Finally, guidelines for architecturally inclusive design were proposed. These should improve spatial orientation of the visually impaired. The teaching experience was extremely positive, increasing the users awareness and sensitivities as participants in the design architectural process.

Keyword: Universal Design, built environment perception, architectural design process, spatial orientation, visually impaired users.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa aborda uma questão urgente na atualidade: a inclusão e aplicação dos conceitos do Desenho Universal (DU) no processo e no ensino do projeto de arquitetura. A questão da acessibilidade à ambientes construídos e a eliminação de barreiras arquitetônicas são aspectos importantes do processo de projeto. O profissional necessita conscientizar-se destes aspectos e necessidades dos usuários, sujeitos principais na ocupação de um espaço arquitetônico. A acessibilidade deve ser uma das considerações principais no processo de criação e com atenção especial na formação de novas gerações de engenheiros e arquitetos.

O conceito arquitetônico de Desenho Universal propõe o espaço com uso democrático para diferentes perfis de usuários: prega que todas as pessoas, de crianças a idosos, passando por quem possui limitações físicas (temporária ou permanente), tenham condições igualitárias na qualidade de uso de uma casa ou de um ambiente construído, seja este interno ou no âmbito da cidade (STORY, 2001). A problemática do DU tem sido cada vez mais solicitada no ambiente construído, fazendo parte dos aspectos de conforto ambiental. O respeito pelo usuário que usufrui o espaço onde realiza suas atividades cotidianas deve ser um princípio de projeto, sendo as premissas do conforto ambiental e do Desenho Universal fatores imprescindíveis para a satisfação do usuário em um ambiente construído.

No ensino superior, os conceitos do Desenho Universal têm sido aplicados através de interessantes experiências. OSTROFF (WELCH, 1995) da *Adaptive Environments* submeteu uma proposta ao *National Endowment for the Arts*, nos E.U.A, incentivando o desenvolvimento de um programa de ensino do Desenho Universal. Esta proposta previa uma integração do DU na educação universitária de cinco disciplinas: arquitetura, desenho industrial, desenho de interiores, desenho da paisagem e planejamento urbano. Entre as sub-propostas destaca-se a experiência didática do *Iowa State University* (WELCH, 1995) que propôs a formação de uma equipe interdisciplinar engajando os estudantes de arquitetura da paisagem (*landscape architecture*), arquitetura e projeto de interiores através da infusão do *curriculum* com atividades denominadas módulos de percepção (*awareness modules*)- Conscientização (*Consciouness Level*); Comprometimento (*Engagement Level*); Valorações (*Accountability Level*); Integração (*Integration Level*).

No Brasil, algumas instituições de ensino público estão empenhadas na questão da inclusão no seu aspecto mais amplo e apresentam programas especiais para adequar os campi dentro das normas de acessibilidade e para incluir o Desenho Universal no ensino de projeto arquitetônico. A Universidade de São Paulo tem com o Programa USP-Legal (PROGRAMA USP LEGAL, 2005) o objetivo de romper as barreiras arquitetônicas para garantir acessibilidade física no campus. A Universidade Federal do Espírito Santo (PEIXOTO, 2005) também estuda um programa no mesmo modelo da USP. A Universidade Vale do Itajaí, em Santa Catarina, desenvolveu um estudo para melhorar as condições de acessibilidade e orientabilidade para assegurar a inclusão de alunos portadores de necessidade especiais (BINS ELY *et al*, 2004). SANTOS (2004) descreve uma experiência ditático-prática com alunos da disciplina de Modelagem em Design Gráfico da 3ª fase do Curso de Bacharelado em Design – Habilitação em Design Gráfico do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, em 2002, cuja proposição do tema tinha como questão a introdução de Desenho Universal através situações próximas à atuação profissional do designer.

Também na esfera do ensino superior o trabalho de DUARTE E COHEN (2003) com a disciplina "Métodos e Técnicas de Projeto Inclusivo" na FAU/UFRJ, desenvolveu uma metodologia de ensino a partir da experiência didática com inserção e aplicação dos conceitos de acessibilidade no aprendizado do projeto arquitetônico. A experiência, que se perpetua como disciplina eletiva e foi premiada no EAAE Prize 2001-2002¹ como melhor metodologia de ensino de arquitetura, mostrou

¹ PRIZE 2001-2002 -WRITINGS IN ARCHITECTURAL EDUCATION - Research and results from research and/or new ideas implemented in architectural education. Transaction on Architectural Education nº 15. 1 ed. Copenhagen: From & Co, 2003, v., p. -.

que os trabalhos realizados em ateliê após os exercícios de vivência e a assimilação do conteúdo teórico têm refletido a preocupação com a acessibilidade plena e o suprimento das diferenças humanas vividos no ambiente construído.

Na UNICAMP os projetos do grupo “Todos Nós – Unicamp Acessível”, (MANTOAN e BARANAUSKAS, 2005) da Faculdade de Educação e do Instituto de Computação, têm por objetivo inserir a comunidade acadêmica na discussão da acessibilidade, seja na área educacional, digital, de equipamentos ou do espaço físico. A Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP vem sistematicamente se empenhando para incluir em seu espaço físico as condições de acessibilidade necessárias para a locomoção de um indivíduo com deficiência, através de ações como o “Projeto Acesso Unicamp”- submetido à chamada pública FINEP e à reitoria do campus (KOWALTOWSKI *et al*, 2005). O projeto previa, além da introdução de melhorias na infra-estrutura física da universidade, projetos pedagógicos direcionados ao ensino de projeto arquitetônico a alunos de graduação.

As decisões de projeto arquitetônico englobam uma metodologia a ser adotada que deve levar em consideração as necessidades dos usuários e, em um nível mais detalhado, a participação destes para que o ambiente construído atenda às suas necessidades básicas e/ou específicas. Para SANOFF (1990) todos os projetistas que estão preocupados com a qualidade de vida em um ambiente construído devem considerar a participação dos usuários, envolvendo-os no processo de projeto.

O processo de projeto em arquitetura apoia-se principalmente na visão. Sendo assim, compreender as dificuldades enfrentadas por indivíduos com deficiências visuais e entender como ocorre o funcionamento visual dos mesmos é fundamental para o projetista conceber um ambiente mais acessível, com informações necessárias para garantir a circulação de forma autônoma por estes indivíduos. Um dos principais fatores que garantem a acessibilidade segura ao ambiente para uma pessoa com deficiência visual é a orientação espacial dada ao usuário. Segundo BINS ELY (2004) “a orientabilidade é um processo cognitivo que envolve a habilidade do indivíduo de mentalmente situar-se e/ou deslocar-se em um dado arranjo físico e depende tanto das informações contidas no ambiente quanto da habilidade do indivíduo em perceber e tratar estas informações”.

Pessoas com visão reduzida necessitam, para se locomover, do conhecimento prévio do espaço e da posição em que se encontram neste espaço, e saber quais as atividades alteram sua posição relativa à locomoção neste ambiente. O projeto de arquitetura pode e deve contribuir para minimizar as barreiras arquitetônicas que dificultam a acessibilidade e também fornecer subsídios exploratórios do ambiente informando previamente os caminhos a serem seguidos.

Esta pesquisa vislumbra questionamentos acerca do significado do espaço arquitetônico, sua utilização a partir de outros referenciais perceptivos, como os sonoros, auditivos e olfativos e como estes referenciais não visuais podem ser incorporados durante o processo e ensino de projeto. Procura-se compreender como usuários com diferentes habilidades visuais (indivíduos com visão reduzida) orientam-se espacialmente e como podem utilizar o ambiente em sua plenitude e, então, a partir do ensino, propor metodologias inclusivas de processo de projeto. Questiona-se também as formas tradicionais de comunicação (desenhos, maquetes, CAD) no processo de projeto, inserindo como novo elemento a participação de indivíduos com diferentes habilidades visuais.

1.1. Objetivos

A pesquisa tem por objetivo propor diretrizes para a aplicação de uma metodologia no ensino de projeto arquitetônico que remeta a projetos qualitativos na questão da inclusão espacial. É dada ênfase aos indivíduos com visão subnormal e a sua possibilidade, potencialidade e dificuldades de participação no processo de projeto. O objetivo geral do trabalho é compreender de que maneira os conceitos do Desenho Universal aplicados como parâmetros no processo de projeto contribuem para a criação de ferramentas que auxiliem o desenvolvimento de novas metodologias de ensino de projeto arquitetônico.

Os objetivos específicos são: 1. Compreender como o ensino do projeto arquitetônico deve ser estruturado para a inclusão dos indivíduos com visão subnormal (VSN) durante o processo de projeto. 2. Compreender de que maneira a comunicação de projeto se adapta para permitir a inclusão e participação destes indivíduos durante o processo. 3. Compreender como os indivíduos VSN utilizam a percepção das sensações térmicas, tato, olfato, audição e cinestesia no reconhecimento de um ambiente construído. 4. Compreender como tais indivíduos orientam-se no espaço construído a partir de um instrumento de leitura de projeto. 5. Identificar como os alunos traduzem esta experiência não visual durante o desenvolvimento, finalização e apresentação do projeto arquitetônico.

2. MÉTODO E MATERIAIS

Esta pesquisa coloca-se na interface entre método, avaliação e ensino de projeto de arquitetura. Adota como metodologia os preceitos da simulação/modelagem combinada com um estudo de caso. Não é uma pesquisa com simulação virtual, mas faz uso de suas características – a recriação de um ambiente físico, em um contexto real – controlado através da interação dinâmica entre os sujeitos envolvidos. A modelagem foi feita em maquete física (mapa tátil), construída em escala e também passível de manipulação. Dentre as categorias de simulação esta pesquisa enquadra-se na categoria analógica, uma vez que foram realizados, pelos voluntários, testes de interação, manipulação e compreensão dos equipamentos de leitura do projeto.

2.1. Estudo de caso

No estudo de caso foram realizadas avaliações de anteprojetos arquitetônicos desenvolvidos por alunos durante o oferecimento da disciplina EC801- Tópicos Especiais em Arquitetura I. Metodologicamente o estudo de caso está dividido: Estudo I, Estudo II e Estudo III.

Definição dos grupos: Foram estabelecidos dois grupos de voluntários para a coleta de dados, divididos conforme suas afinidades visuais. Na seqüência os grupos responderam um questionário para cada anteprojeto com questões pertinentes à acessibilidade, à manipulação do instrumento de leitura e à compreensão do projeto proposto.

- **Grupo A:** participantes com visão subnormal congênita e de causa adquirida (VSN), composto por voluntários adultos, de ambos os sexos, recrutados através do Centro de Pesquisa em Reabilitação “Prof. Dr. Gabriel Porto” – CEPRE/FCM/UNICAMP onde realizam acompanhamento oftalmológico, pedagógico e psicológico.
- **Grupo B:** participantes com visão normal (VN), composto por voluntários adultos, de ambos os sexos, recrutados através do Centro de Pesquisa em Reabilitação “Prof. Dr. Gabriel Porto” – CEPRE/FCM/UNICAMP (familiares e/ou acompanhantes do Grupo A) e do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central César Lattes/ UNICAMP.

2.1.1. Estudo I

O Estudo I contempla as atividades realizadas junto aos alunos de graduação, de ambos os sexos, dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp. Foi desenvolvida uma disciplina - EC801- Tópicos Especiais em Arquitetura I – oferecida no 1o semestre de 2006, cujo programa abordou os temas relacionados à acessibilidade no ambiente construído com ênfase nos conceitos do Desenho Universal. Duas atividades são propostas aos alunos de graduação durante o oferecimento da disciplina:

- **Atividades 1:** exercícios de avaliação pós-ocupação específica em acessibilidade, realizada em algumas edificações do campus universitário, acompanhado de relatório técnico; execução do “percurso de sensibilização” (onde cada aluno assume uma deficiência); elaboração dos diários de percurso e participação em debates sobre o tema principal.

- **Atividade 2:** aplicação consciente dos princípios do Desenho Universal em um exercício de projeto arquitetônico (denominado Projeto I) com a inserção do módulo de percepção (*awareness module*) - participação do usuário durante o processo com ênfase na responsabilidade pessoal do projetista e integração entre portadores de deficiência e não portadores.

A proposta do exercício era desenvolver um anteprojeto de um Centro de Serviços para a UNICAMP, elaborar o Programa de Necessidades, definir as metas e justificativas do projeto, escolher um local dentro campus da Unicamp, estabelecer as referências projetuais, apresentar o anteprojeto através de desenho arquitetônico (plantas, cortes, fachadas), elaborar um instrumento de leitura do projeto - mapa tátil - e realizar a atividade de integração com usuários.

2.1.2. Estudo II

O Estudo II aborda a execução e criação dos instrumentos de leitura. Contempla a análise da configuração formal e das características de execução dos mapas táteis, considerando as simbologias e escalas adotadas.

2.1.3. Estudo III

O Estudo III apresenta a atividade de leitura dos mapas táteis que consiste na manipulação destes instrumentos pelos voluntários dos grupos A e B. A dinâmica da proposta resulta na vivência de percurso tátil onde os indivíduos com deficiência visual julgam e avaliam os projetos dos alunos. A análise dos dados coletados considera a percepção dos elementos de Desenho Universal no Projeto I; percepção do ambiente projetado através da manipulação dos mapas táteis; usabilidade e eficácia dos mapas táteis (escala e materiais empregados, questões relacionadas ao percurso tátil e à orientação espacial, compreensão do Projeto I a partir da leitura do mapa, percepção das soluções em acessibilidade); aplicação questionários aos voluntários.

3. RESULTADOS

No Estudo I foram avaliados: 1. a didática aplicada na disciplina EC801; 2. a atividade participativa entre voluntários e alunos durante o processo de projeto; e 3. os anteprojetos desenvolvidos pelos alunos na disciplina - tendo como parâmetros a aplicação dos princípios do Desenho Universal e as soluções em acessibilidade física presentes no projeto. A experiência didática explorou o potencial criativo dos alunos através da solicitação de novas formas de explanação de projeto arquitetônico e colocou o usuário em função participativa no processo, contribuindo para descentralizar as decisões de projeto.

A avaliação dos anteprojetos desenvolvidos pelos alunos na disciplina teve como parâmetros a aplicação dos princípios do Desenho Universal; as soluções em acessibilidade física; a coerência entre partido arquitetônico proposto e as soluções apresentadas. Três grupos de alunos desenvolveram 03 tipologias de serviços, o que resultou em 03 Projetos (A,B,C): Projeto A: Poupatempo; Projeto B: Centro de hospedagem para professores e alunos visitantes; Projeto C: Centro acadêmico unificado.

Os resultados do Estudo II apresentam a análise da criação e execução dos instrumentos de leitura gerados - os mapas táteis. Foram avaliados os mapas táteis de cada projeto desenvolvido em relação às características formais e de manufatura. Os mapas foram confeccionados após a finalização e discussão dos anteprojetos desenvolvidos. A Figura 1 mostra os mapas táteis resultantes de cada anteprojeto.

O mapa tátil do Projeto “A” foi confeccionado em uma base de papel duplex com um revestimento granulado representando a grama. A planta interna de edificação foi feita em material EVA na cor branca e as paredes internas representadas pela mesmo material, na cor preta. O terreno apresenta explicitamente os desníveis, com revestimento em pequenas granulações na cor verde e o destaque acontece no eixo de circulação principal entre o exterior e interior do edifício: uma extensa rampa de

acesso representada na cor vermelha, em material com textura diferenciada do piso interno. O mapa foi feito na escala 1:200.



Fig. 1a. Mapa Tátil "A"



Fig. 1b. Mapa Tátil "B"



Fig. 1c. Mapa Tátil "C" (02 mapas em diferentes escalas)

Figura 1. Mapas táteis dos Projetos "A", "B" e "C".

O mapa destaca como ponto positivo o uso de materiais com alto contraste cromático (preto, branco, vermelho, verde) e perceptível contraste de texturas, além de ser feito com materiais que não ofereciam risco ao manuseio - material emborrachado com relativa resistência à manipulação. Foram feitas legendas em caracteres arábicos, em *Braille* e legendas identificando as diferentes texturas utilizadas. O projeto não ortogonal foi o grande diferencial na proposta, mas ele gerou uma divisão interna concêntrica e radial, o que dificultou a orientação espacial e a compreensão do espaço arquitetônico pelos voluntários.

Entre os pontos com problemas a representação da legenda é um item recorrente, não apenas neste mapa, mas nos demais também. No caso do Mapa "A" a ausência de uma seqüência numérica para ordenar o percurso mais provável para a execução dos serviços, foi o grande dificultador na percepção do ambiente interno. A dificuldade de leitura decorre da ausência de uma indicação inicial, a clássica frase "você está aqui" - que representa o ponto de partida e deve terminar com um ponto de chegada - e também da ausência de uma indicação seqüencial dos ambientes (ambiente 1, ambiente 2, e assim sucessivamente) coerente com a seqüência descrita na legenda

O mapa tátil do Projeto "B" foi confeccionado sobre uma base de isopor (40 mm de espessura) com revestimento em papel levemente aveludado para representar as áreas verdes e gramadas e a adesão de ma lixa áspera, para representar a rua e área de estacionamento. A planta interna de edificação foi feita em papel "paraná" e as paredes internas e externas foram representadas com pequenos, estreitos e roliços filamentos de madeira, pintados na cor laranja claro. O mapa foi feito na escala 1:200. O uso de materiais diversos para diferenciar e destacar a circulação interna da externa apresentou-se como característica bastante positiva, pois foi facilmente identificada a área da edificação tanto através da própria textura dos materiais (ásperos, aveludado ou seco) como pelos fortes contrastes cromáticos entre interior e exterior.

O mesmo tipo de contraste não se mostrou internamente. O uso dos filamentos de madeira utilizados para representar as paredes foram pintados em cores muito análogas às do piso e o grau de contraste foi praticamente nulo para as pessoas com baixa visão. Estes mesmos filamentos se mostraram muito frágeis para a manipulação, embora eles tenham tido boa aceitação quanto à finalidade a que se propunham - eram facilmente identificados como divisórias dos ambientes. A não diferenciação cromática e de textura entre os espaços de circulação externa com o de permanência no ambiente da varanda também causou um conflito quando da identificação dos limites entre estes dois ambientes.

Foram confeccionados 02 (dois) mapas táteis para a representação do Projeto “C”. Um mapa representava a implantação geral (feito na escala 1:600) e o outro mapa representava a edificação principal e o entorno próximo, na escala 1:200. Ambos foram confeccionados sobre uma base de isopor (40mm) com um revestimento em papel “paraná” para a representação da edificação, papel levemente aveludado para representar as áreas verdes e papel laminado brilhante na representação do estacionamento. As paredes internas e externas foram representadas com pequenos, estreitos e achatados filamentos de madeira, mantidos em sua cor natural.

Quanto à escolha dos materiais para a confecção encontraram-se os maiores problemas para o sucesso na leitura do mapa. A equipe utilizou papel laminado brilhante na representação do estacionamento. Foi uma escolha inapropriada, pois este material provoca grande ofuscamento quando da incidência de luminosidade sobre ele, dificultando muito a leitura por parte do usuário de VSN.

Os resultados do Estudo III apresentam a análise da atividade de leitura e manipulação dos mapas táteis executados pelos voluntários dos grupos A (VSN) e B (VN). A avaliação aponta a percepção dos elementos de Desenho Universal nos Projetos “A”, “B” e “C” a partir da manipulação dos mapas e a usabilidade e eficácia destes instrumentos de leitura. Também foram aplicados questionários aos voluntários. Não foi desenvolvido um plano amostral devido ao pequeno número de indivíduos por grupo que participaram da atividade, tornando inviável a execução de testes paramétricos dentro da estatística. Foi realizada uma análise exploratória dos dados, não sendo possível extrapolar estes resultados para toda a população de sujeitos com visão subnormal.

4. CONCLUSÕES

A pesquisa atingiu seus objetivos ao propor uma metodologia de ensino cuja ênfase está no estímulo às novas atitudes dos futuros profissionais perante o desafio da inclusão espacial no projeto arquitetônico. Em relação às outras metodologias existentes -que utilizam a dinâmica de sensibilização, onde o aluno simula a deficiência física - a pesquisa contribuiu por apontar três importantes fatores: 1. a documentação arquitetônica deve ser diferenciada para que indivíduos com visão subnormal participem do processo de projeto. 2.a metodologia adotada incluiu um usuário específico (VSN) junto ao processo de aprendizagem. 3. a inclusão deste usuário específico gerou modificações didáticas no exercício e na apresentação das propostas projetuais.

O Estudo I - exercício de projeto arquitetônico com ênfase em Desenho Universal - mostrou aos alunos que a questão da acessibilidade merece uma atenção especial não apenas no desenho do projeto, seguindo as normas e recomendações corretas, mas na comunicação entre o projetista e o usuário, como fator importante e fundamental para a resolução dos problemas e propostas (BERNARDI & KOWALTOWSKI, 2006). A experiência didática foi extremamente positiva no sentido de ter explorado o potencial criativo dos alunos através da solicitação de novas formas de explanação de projeto arquitetônico (Figura 2).



Fig. 2a. Aluno apresenta o mapa aos usuários

Fig. 2b. Aluna auxilia usuário na leitura do mapa

Figura 2. Fotos da atividade de integração entre alunos e usuários com visão subnormal.

Os resultados do Estudo I reforçam a necessidade de incluir os sete princípios do DU como parâmetros para elaboração e análise formal e funcional de projeto. A atividade apontou importantes fatores que devem ser considerados para a re-aplicação da disciplina: 1.a apresentação da proposta de

projeto, feito pelos alunos aos potenciais usuários, é de fundamental importância para que o aluno tenha maior proximidade com as dificuldades enfrentadas pelos usuários. 2. a apresentação do projeto aos usuários não pode estar na etapa final de apresentação. Após o diálogo com os usuários os alunos devem retomar o projeto, agora com um novo olhar sobre as propostas arquitetônicas e refletir sobre as modificações necessárias. 3. vivenciar um (ou vários) percurso(s) de sensibilização junto aos deficientes visuais com a finalidade de registrar as reais necessidades dos usuários perante os obstáculos existentes no ambiente urbano e construído. 4 enfatizar aos alunos, de maneira ampla e freqüente durante o processo de aprendizagem de projeto, a importância da inclusão de novos subsídios exploratórios para a orientação espacial, aliados ao desenho técnico de projeto e ao mapa tátil. Explorar o uso de mídias diversas para a apresentação da proposta (inserir sons, sensações térmicas) com a finalidade de fazer analogias com ambientes reais, contribuindo para melhorar a simulação do espaço representado.

A partir dos resultados do Estudo II – análise da criação e execução dos mapas táteis – foi possível verificar como os indivíduos com VSN utilizaram um instrumento de leitura e quais são os itens mais relevantes para a compreensão do projeto, quais são as texturas desejáveis e mais aceitas, quais os tamanhos de legenda visíveis e quais as escalas permitem a melhor interpretação dos dados pelo usuário. Notou-se que materiais com alto contraste cromático (preto, branco, vermelho, verde) e perceptível contraste de texturas, são importantes elementos de identificação para usuários com VSN. Também é perceptível a necessidade da inclusão de desenho de mobiliário e de elementos que marquem o percurso e a circulação principal – identificação do ponto de início de leitura do mapa, como ponto de referência de localização - indicando a seqüência da leitura através da correta colocação numérica que identifique os ambientes representados.

O tamanho das legendas influenciou diretamente na compreensão do projeto. Legendas com números impressos em fonte com tamanho referente a 14 pontos foram de difícil visualização (Figura 3). Os dois mapas que utilizaram legendas em caractere *Times New Roman*, tiveram a leitura prejudicada pelo desenho formal da própria letra, desenhada com serifas e terminações não ortogonais. O outro mapa que foi confeccionado com legenda formato Arial obteve melhores resultados na sua visualização, pelo fato de ser uma letra com desenho simples, com linhas retas e isento de ornamento. Quanto à escala utilizada, os mapas foram confeccionados na escala 1:200 o que se mostrou de tamanho pequeno para a visualização e compreensão das simbologias por usuários VSN.

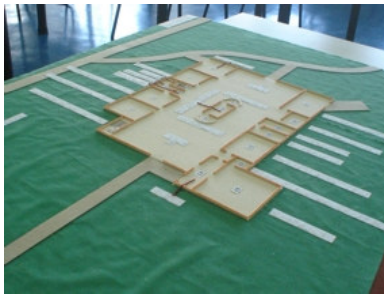


Fig. 3a. Legendas muito pequenas



Fig. 3b. Dificuldades na leitura

Figura 3. Detalhe das legendas (muito pequenas) no Mapa “B”.

Os resultados do Estudo III - a manipulação dos mapas táteis – mostraram que a atividade de percurso tátil ocorreu de maneira eficiente, como já havia sido comprovado no pré-teste. A navegação tátil possibilitou a compreensão de um ambiente e a percepção da relatividade dos espaços internos e externos, potencializando o uso das habilidades individuais através de respostas sensoriais do indivíduo. Os resultados mostram que as características formais do projeto influenciaram na compreensão do mesmo. Os dois projetos elaborados com planta em formato ortogonal (Projeto “B” e “C”), obtiveram melhores resultados em relação à orientação espacial do que o projeto com planta não ortogonal (Figura 4).

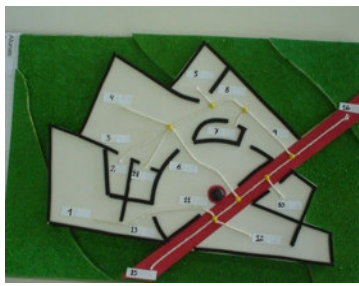


Figura 4. Foto do Mapa Tátil do Projeto “A”. Planta não ortogonal.

A pesquisa também procurou identificar como os alunos traduzem a experiência não visual dos voluntários participantes para desenvolver, finalizar e apresentar um projeto arquitetônico. Em primeiro lugar é importante citar que foi um desafio metodológico inserir o usuário como um indivíduo ativo e participante, cujo intento era sua contribuição para descentralizar as decisões de projeto. Não é comum tanto para os alunos como para os voluntários esse encontro didático. Foi esta experiência prática que possibilitou inserir a atividade participativa no exercício de projeto e, a partir dela, entender as contribuições do comportamento *awareness* dos voluntários no processo de projeto, exteriorizadas através das opiniões pessoais, dúvidas, indagações e sugestões dos voluntários aos alunos.

A comunicação entre alunos/projetistas e potenciais usuários mostrou-se um grande auxiliador para o reconhecimento do ambiente projetado. Foi através dos relatos dos usuários sobre as dificuldades encontradas no ambiente urbano e edificado, em situações reais já vivenciadas, que os alunos puderam perceber a importância da inclusão da acessibilidade no projeto. Somente a partir deste contato tão próximo os alunos perceberam as verdadeiras dificuldades sensoriais dos usuários e entenderam que não basta seguir a cartilha do DU: é preciso ouvir o interlocutor, conhecer e estimular suas outras habilidades.

O objetivo do exercício foi alcançado ao demonstrar aos alunos que usuários podem utilizar o ambiente em sua plenitude através de uma perceptível orientação espacial e que o uso de uma simbologia correta e universal deve ser considerada nos futuros processos de confecção de instrumentos de representação tátil e visual de um projeto. Também perceberam que quanto mais participativo for o processo de projeto, melhores resultados serão obtidos para a compreensão e uso do ambiente.

Concluiu-se que a metodologia aplicada obteve resultados positivos e que a inserção dos conceitos de acessibilidade no ensino de projeto de projeto arquitetônico deve adotar um conjunto de parâmetros e de atividades didáticas. Destacam-se as seguintes considerações:

- Inclusão de parâmetros de Desenho Universal e da legislação obrigatória no programa de necessidade são importantes e necessários, porém, não são suficientes para garantir, por si, uma arquitetura inclusiva.
- Aplicação de exercícios de Avaliação Pós-ocupação com ênfase na percepção da acessibilidade e nas atitudes dos usuários no ambiente é importante, mas não é suficiente para garantir que o aluno projete um ambiente acessível.
- Inclusão da atividade “percurso de sensibilização” e/ou acompanhamento de uma jornada diária de pessoa com deficiência é importante para que o aluno perceba as barreiras arquitetônicas presentes no ambiente, porém é uma dificuldade temporária para este aluno e não é suficiente para que o futuro projetista sensibilize-se sobre o uso de outras habilidades sensoriais.
- Desenvolvimento de projeto arquitetônico com a aplicação consciente dos sete princípios do Desenho Universal, identificando quais princípios demandam determinadas soluções projetuais contribui para a finalização de um projeto inclusivo.
- Identificação da coerência entre partido arquitetônico proposto e soluções apresentadas contribui para conceber um projeto naturalmente acessível.
- Apresentação do projeto a um grupo com diferentes habilidades sensoriais contribui para a exploração e desenvolvimento de diferentes mídias e instrumentos de leitura do projeto.

- Explorar o potencial máximo permitido no uso e manipulação de instrumentos de leitura do projeto (maquetes e mapas táteis) contribui para identificar as habilidades do(s) usuário(s) em relação às sensibilidades visual, auditiva ou tátil.
- Utilização de simbologia a mais universal possível nos instrumentos de leitura do projeto - através de sinais facilitadores - e utilizar o potencial de memorização do leitor, contribui para a comunicação do projeto.

A pesquisa permitiu reflexões sobre o significado do espaço arquitetônico, sua utilização a partir de outros referenciais perceptivos, como os sonoros, auditivos e olfativos e como estes referenciais não visuais podem ser incorporados durante o processo de projeto. A inclusão didática dos preceitos do Desenho Universal contribui para a sensibilização dos futuros projetistas perante a expressão de atitudes profissionais responsáveis e para a importância do processo participativo no projeto.

REFERÊNCIAS

- BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. “Universal Design in Architectural Education: a Teaching Experience”. In: **Anais IAPS 2006 19th Int. Conf. of the Int. Association for People-Environment Studies**, Alexandria, Egito, cd-rom, 2006.
- BINS ELY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; SANTOS, A.P.R.T. dos; SILVA, L.C. da. Avaliação Pós-ocupação da Acessibilidade e Orientabilidade do Campus da Univali-São José/SC. In: **NUTAU 2004 – Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade** - Seminário Internacional, São Paulo, 11 a 15 /out/04. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2004.
- DUARTE, C. R. de S.; COHEN, R. O Ensino da Arquitetura Inclusiva como Ferramenta para Melhoria da Qualidade de Vida para Todos. In: **PROJETAR 2003**. (Org.). **Projetar: Desafios e Conquistas da Pesquisa e do Ensino de Projeto**. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2003, p. 159-173.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; BERNARDI, N; FÁVERO; SILVA, V. G. da Physical Accessibility, the Campus of the State University of Campinas and Design Teaching Methods: Evaluating the Principles of Universal Design. In: **Proceedings of the CIB W096 Architectural Management**, publication no. 307. Stephen Emmitt; Matthijs Prins (Ed) .Lyngby, Denmark: Technical University of Denmark. 2, 3 & 4 nov, 2005.
- MANTOAN, M. T. E.; BARANAUSKAS, M. C. C. Acesso, permanência e prosseguimento da escolaridade de nível superior de pessoas com deficiência: ambientes inclusivos. CAPES, PROESP/MÊS. Edição Universidade Estadual de Campinas, dezembro de 2005.
<http://www.todosnos.unicamp.br/Projeto/Acoes/workshop/livro/index.html> , 2005.Acesso em fevereiro de 2005.
- PEIXOTO, D. M. G. M. **Acessibilidade Física ao Meio Edificado do Campus Universitário da UFES: discussão, diretrizes de projeto e propostas de ações**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico, 156 p, 2005.
- PROGRAMA USP LEGAL. <http://www.cecae.usp.br/usplegal/> . Acesso em 19/01/2005.
- SANOFF, H. **Participatory Design: Theory and Techniques**. Bookmasters, Raleigh, NC, 1990
- SANTOS, R. G.dos; SILVA, C. R. da. O design universal como princípio norteador dos projetos do espaço construído: uma contribuição ao ensino de design. In: **Seminário Acessibilidade no Cotidiano**. Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ, cd-rom, 2004
- STORY, M. F. Principles of Universal Design. In: PREISER, W. F. E.; OSTROFF, E (Ed). **Universal Design Handbook**. New York: Mc-Graw-Hill. Cap.10, 2001.
- WELCH, P. (ed.) **Strategies for Teaching Universal Design**. Boston, USA: Adaptive Environments Center. Cap 6. Using awareness levels across design disciplines. pp. 41-44,1995.