

A APLICAÇÃO DO CONCEITO DO DESENHO UNIVERSAL NO ENSINO DE ARQUITETURA: CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE INSTRUMENTOS DE LEITURA DE PROJETO.

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

(1) Doutora, Docente do Dep. de Arquitetura e Construção, nubiab@fec.unicamp.br

(2) PhD, Docente do Dep. de Arquitetura e Construção, doris@fec.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Dep. de Arquitetura e Construção, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Av. Albert Einstein, 95, Campinas-SP, 130830-852, Tel.: (19) 3521-2469

RESUMO

Esta pesquisa aborda a aplicação do conceito do Desenho Universal no ensino do projeto de arquitetura. O objetivo geral do trabalho foi aplicar uma metodologia de ensino de projeto arquitetônico que remetesse a projetos qualitativos na questão da inclusão espacial. A pesquisa adotou como metodologia os preceitos da simulação/modelagem combinada com um estudo de caso. A modelagem foi feita em mapas táteis, construídos em escala e passíveis de manipulação, tendo sido investigados como instrumentos de leitura de projeto e apresentados de maneira inovadora no processo de ensino. Foi dada ênfase à interação entre alunos e voluntários com baixa visão através das possibilidades, potencialidades e dificuldades de participação durante o processo. Os voluntários foram divididos em grupos com diferentes afinidades visuais 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, que o processo de projeto deve ocorrer de forma participativa e que novas formas de comunicação são necessárias. As investigações realizadas contribuem para a melhoria do ensino de projeto arquitetônico e vislumbram a formação de novos profissionais com atitudes sensíveis às diversidades dos usuários e fundamentadas no conceito do Desenho Universal para estimular projetos com qualidade arquitetônica reconhecida.

Palavras-chave: Desenho Universal, ensino de projeto arquitetônico, processo de projeto.

ABSTRACT

The application of Universal Design (UD) principles to the built environment has had an important impact on users, ensuring their quality of life. The profession needs to adopt new attitudes, based on the UD principle, but creating a 100% accessible environment is still a challenge. This research presents a study of a design teaching method, which includes UD principles and reflects on users with visual impairment as subjects of investigation. Tactile maps were investigated as an innovative tool in such a process. The goal of this study was to develop new communication instruments to include the visually impaired into the design process and improve the quality of designs as a whole. The investigation started from the premise that spatial orientation is of extreme importance even for the blind and needs to be addressed in new and innovative ways in architectural design education. Design students of two courses, Architecture and Civil Engineering, learned new and innovative ways of designing, improved their perception of user needs and were challenged to create design communication media, as well as learned to design in a participative process. The results of this study showed that the design process, when users with various deficiencies are involved, must change. New ways of communicating design solutions are necessary and design education must include the UD concepts to ensure that future professionals have new and deeper attitudes towards users and are able to create high quality environment.

Keywords: Universal Design, architectural education, design process.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa analisa um método de ensino em projeto de arquitetura onde a participação dos usuários durante o processo de projeto faz-se importante e colaborativa. A trajetória deste estudo buscou compreender a importância da percepção espacial do indivíduo, enquanto usuário de um ambiente e como esta percepção pode contribuir para a conscientização de futuros profissionais de projeto. Compreender como os indivíduos com diversas habilidades sensoriais orientam-se no espaço físico é fundamental para o projetista conceber um ambiente adequado ao uso do homem, incorporando a acessibilidade como princípio de projeto. Inserido neste novo contexto, a responsabilidade dos profissionais foi ampliada, necessitando do arquiteto uma postura consciente e mais sensível perante as necessidades dos usuários. (KOWALTOWSKI, 2006).

É neste campo que a inclusão dos parâmetros de Desenho Universal¹ adquire valor e importância ao contribuir para a incorporação de novas posturas profissionais durante o processo projetual, atendendo à demanda de usuários com outras habilidades e necessidades diversas. Este fator envolve uma discussão sobre a inclusão da acessibilidade como elemento integrante no partido adotado no projeto, o que gera uma modificação no processo de concepção da obra arquitetônica e no ensino do projeto arquitetônico. Neste sentido, esta pesquisa aponta questionamentos pertinentes ao ensino de projeto, sobre o significado do espaço arquitetônico através do uso de outros referenciais perceptivos (como os sonoros, auditivos e olfativos), e sobre a proposição de um método de projeto inclusivo onde os referenciais não visuais possam ser incorporados durante o processo. Segundo Johnson (1983), a participação no projeto não é apenas uma questão de aplicação de técnicas, mas pode ser um processo de descentralização das decisões de projeto. Cabe ao profissional projetista agir com ética e responsabilidade no atendimento às necessidades dos usuários, levando-se em consideração que quando estes participam do processo geralmente têm muitas expectativas em relação à qualidade do ambiente e ao atendimento das necessidades expressas.

O processo participativo nas decisões de projeto envolve um fator que transcende o diálogo entre projetista e potencial usuário: a percepção (advinda do usuário) do ambiente construído através da leitura do projeto, representada através de uma documentação gráfica. Esta representação gráfica de um projeto arquitetônico pode assumir diversas fases e também se direcionar a diferentes leitores. Entre os profissionais arquitetos e engenheiros um dos objetivos desta representação é transmitir informações técnico-construtivas e características estéticas do ambiente projetado. Para o usuário do ambiente é importante que a leitura da simbologia auxilie (primeiramente) na compreensão das dimensões e localização do ambiente e na orientação espacial do indivíduo no espaço físico.

A representação desta simbologia arquitetônica enquanto projeto é característica do processo de projeto através do uso de diferentes tipologias de desenho que são associados aos diferentes estágios do processo (PURCEEL & GERO, 1998). O croqui, embora se apresente como um desenho relativamente sem estrutura no estágio inicial, permite apresentar a criatividade e inovações intencionadas para o projeto (HERBERT, 1988, apud PURCEEL & GERO, 1998). Segundo Gouveia (1998, pg 95) “a literatura arquitetônica relaciona desenho arquitetônico não só ao processo gráfico, à linguagem gráfica, mas ao processo de projeto, ou seja, do desenho mental acompanhado de sua representação material”.

Os desenhos utilizados no estágio inicial do processo de projeto apresentam um elevado nível de idéias e conceitos, representados através da abstração do croqui e, permitem atribuir, embora de forma ainda incerta, determinadas particularidades físicas da obra (GROSS, 1988 apud PURCEEL & GERO, 1998). PURCEEL e GERO (1998) analisaram uma série de trabalhos de Goldschmidt (1995) entre os quais este argumenta que croquis são procedimentos particularmente efetivos no processo de projeto uma vez que externalizam o conteúdo de uma imagem/idéia, ocorrida em um momento temporal particular, atuando conseqüentemente como uma memória documentada.

No desenvolver do projeto, o esboço cede lugar às outras formas de representação gráfica, como as plantas e cortes, que se constituirão como elementos essenciais para a compreensão e comunicação do projeto. Kowaltowski *et al* (2006) mostra que o processo criativo em arquitetura está fortemente baseado na representação gráfica, como elemento de comunicação, mas que análises de avaliações pós-ocupação de edificações demonstraram que a documentação gráfica e técnica têm sido pouco informativas para sua aplicação no processo de projeto. A utilização do desenho é importante, primeiro, como ferramenta durante o processo, segundo, como documento de construção deste processo e por fim, como elemento de

¹ Desenho Universal é compreendido como sendo o projeto de produtos, ambientes e comunicação para ser usado pelas pessoas em condições de igualdade. Também é chamado de projeto inclusivo, projeto para todos, projeto centrado no homem (ADAPTIVE ENVIRONMENT, 2005).

comunicação e leitura do projeto.

Como ferramenta de desenvolvimento, os croquis são os desenhos geradores do partido e da concepção formal do projeto, e representam a abstração da idéia conceitual. A partir deste estágio inicial, a complexidade do projeto arquitetônico exigirá outras formas de representação, mais precisas, legíveis e universalmente passíveis de interpretação, que realizarão a tarefa de documentar todo o processo (são os desenhos técnicos em planta, cortes, fachadas, perspectivas e detalhamentos construtivo). A comunicação e leitura do projeto exigem um tratamento mais apurado em termos do uso de simbologias uma vez que pode ser direcionado à leitores com diferentes níveis de conhecimento de desenho arquitetônico.

Aliada do desenho como ferramenta e como elemento de comunicação, a maquete exerce uma função de importância fundamental no ato de projetar. Ela auxilia na criatividade e permite experimentar as soluções que, desenhadas na segunda dimensão, traduzem-se na terceira dimensão. Também fornece informações sobre a topografia e permite uma visualização mais realista da composição dos elementos e da volumetria. Como ferramenta de auxílio permite realizar simulações, como por exemplo, o traçado de sombras no uso do heliodon, testes em túnel de vento e simulações virtuais, com a construção de maquetes eletrônicas.

O uso de instrumental que simule a realidade tridimensional pode representar um envolvimento significativamente positivo entre alunos e os exercícios propostos, colocando um importante fator para o projeto: a escala humana. É necessário estimular nos aprendizes de projeto a percepção de fatores que transcendem o desenho bidimensional através da construção de espaços que simulem um ambiente real, trabalhando os valores sensoriais que podem ser vivenciados através de instrumentos de leitura em formato e dimensões diversas, com o uso intensivo de maquetes.

2. OBJETIVO

A pesquisa teve por objetivo aplicar uma metodologia de ensino de projeto arquitetônico que remeta a projetos qualitativos na questão da inclusão espacial, estimular os alunos a utilizar e aplicar o conceito do Desenho Universal durante o processo de projeto e desenvolver ferramentas de leitura de projeto a partir de experiências não visuais de usuários com baixa visão. É dada ênfase à interação entre alunos de Arquitetura e Engenharia Civil e voluntários com baixa visão através das possibilidades, potencialidades e dificuldades de participação no processo de projeto.

Neste sentido, o trabalho visa compreender de que maneira o conceito do Desenho Universal - aplicado como parâmetro de projeto - contribui para a criação de ferramentas de leitura de projeto arquitetônico. A pesquisa procura respostas para os seguintes aspectos: 1. Compreender como o ensino do projeto arquitetônico deve ser estruturado para a inclusão de indivíduos com baixa visão (BV) 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 indivíduos com baixa visão (BV) compreendem um instrumento de leitura de projeto arquitetônico; 4. Identificar como os alunos de Arquitetura e Engenharia Civil traduzem esta experiência não visual durante o desenvolvimento, finalização e apresentação do projeto arquitetônico.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa coloca-se na interface entre método, avaliação e ensino de projeto de arquitetura e 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. GROAT (2002) descreve as estratégias da pesquisa “simulação e modelagem” empregando a realidade virtual onde o objetivo principal é determinar a eficiência do ambiente de acordo com critérios estabelecidos para atingir um determinado desempenho e satisfazer as necessidades do usuário. Aqui 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. Foi aplicado um pré-teste que possibilitou a realização de ajustes na metodologia, a elaboração dos questionários aplicados aos voluntários e a condução das atividades entre alunos e voluntários.

4. 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 – dos cursos de

Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Metodologicamente o estudo de caso está dividido em 4 etapas: Definição dos Grupos, Estudo I, Estudo II e Estudo III. O objetivo principal deste estudo seria obter informações sobre a manipulação de um instrumento de leitura e a compreensão dos projetos apresentados.

Foram estabelecidos dois grupos de voluntários para a coleta de dados, divididos conforme suas afinidades visuais. O Grupo A contava com participantes com baixa visão congênita e de causa adquirida (BV); composto por indivíduos em idade adulta, de ambos os sexos, recrutados através do Centro de Pesquisa em Reabilitação “Prof. Dr. Gabriel Porto” – CEPRE/FCM/Unicamp, onde realizam reabilitação, enquanto o Grupo B foi composto por participantes com visão normal (VN); em idade adulta, de ambos os sexos, também recrutados no CEPRE/FCM/Unicamp (familiares e/ou acompanhantes do Grupo A) e através do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central César Lattes/ Unicamp.

O Estudo I contemplou a definição e avaliação das atividades realizadas junto aos alunos da disciplina EC801. Foram realizados 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. Posteriormente foi realizada a aplicação consciente dos princípios do Desenho Universal em um anteprojeto arquitetônico. Nesta atividade ocorreu a inserção do módulo de percepção - *awareness module* (participação do usuário durante o processo) com ênfase na responsabilidade pessoal do projetista através da integração entre pessoas com deficiência ou não. A proposta foi referenciada na experiência didática de WELCH (1995) através da infusão no *curriculum* de módulos de percepção com intensidade crescente – Conscientização, Comprometimento, Valorações e Integração. O exercício teve por objetivo incluir as premissas do Desenho Universal em todas as fases de elaboração de um anteprojeto e enfatizar a importância da comunicação entre o projetista e o usuário, gerando subsídios para a orientação espacial segura e autônoma em um ambiente construído. Nesta etapa foi solicitado a criação de um instrumento de leitura de projeto, denominado mapa tátil.

O Estudo II abordou a execução e criação dos instrumentos de leitura e contemplou a análise da configuração formal e das características de execução dos mapas táteis, considerando as simbologias e escalas adotadas. Este estudo completa-se com o Estudo III onde os voluntários manipularam os instrumentos de leitura, avaliando a sua usabilidade. A dinâmica resultou em uma vivência de percurso tátil e visual onde os indivíduos com deficiência visual julgaram e avaliaram os projetos dos alunos. A análise dos dados coletados seguiu os critérios: Assimilação/percepção dos elementos de Desenho Universal no Projeto I; Assimilação/percepção do ambiente projetado através da manipulação dos mapas táteis; Usabilidade dos mapas táteis.

5. RESULTADOS

No Estudo I, 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 presentes no projeto; a coerência entre partido arquitetônico proposto e as soluções apresentadas. No exercício os alunos deveriam fazer a aplicação consciente dos princípios do DU, conforme recomendado no Módulo Valorações - *Accountability Level* – (WELCH, 1995). Três grupos de alunos desenvolveram 03 tipologias de serviços, o que resultou em 03 Projetos: Projeto A - Poupatempo; Projeto B - Centro de hospedagem para professores e alunos visitantes; Projeto C - Centro acadêmico unificado. As Figuras 5.1, 5.2 e 5.3 mostram os projetos desenvolvidos.

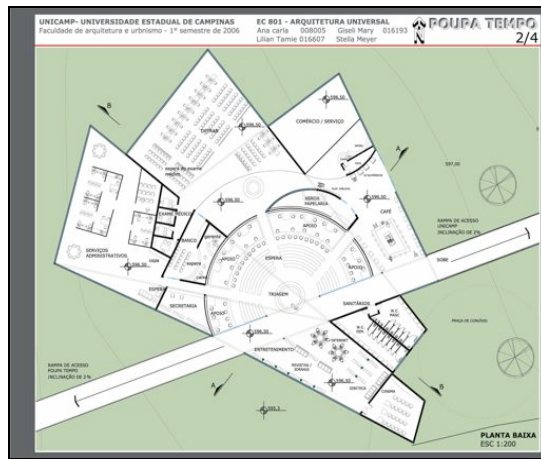


Figura 5.1. Planta do pavimento térreo do Projeto “A” (s/esc.).
 Fonte: Projeto de autoria da Equipe A, disciplina EC801 – turma 2006, UNICAMP.

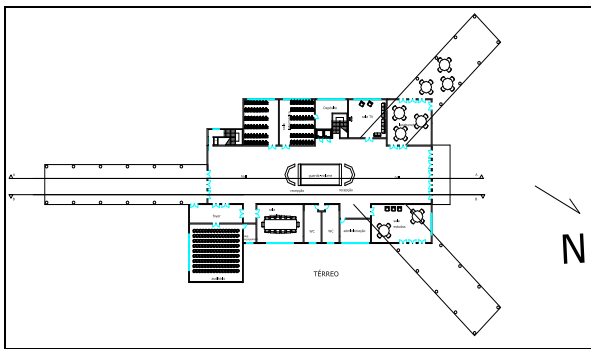


Figura 5.2. Planta do pavimento térreo do Projeto “B” (s/esc.).
 Fonte: Projeto de autoria da Equipe B, disciplina EC801 – turma 2006, UNICAMP.

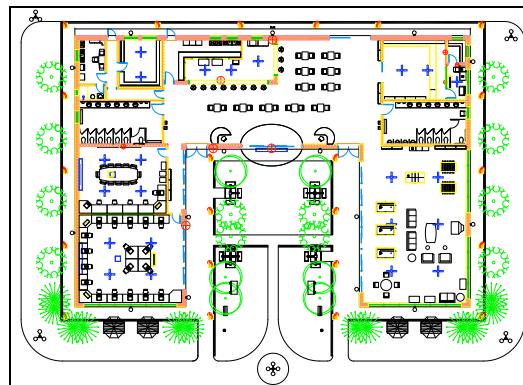


Figura 5.3. Planta do pavimento térreo do Projeto “C” (s/esc.).
 Fonte: Projeto de autoria da Equipe C, disciplina EC801 – turma 2006, UNICAMP.

Os resultados do Estudo II apresentam a análise da criação e execução dos instrumentos de leitura gerados - os mapas táteis- concebidos após o desenvolvimento e discussão dos anteprojetos. Foram avaliadas as características formais e de manufatura dos instrumentos. As Figura 5.4, 5.5 e 5.6 mostram os mapas táteis resultantes de cada projeto.

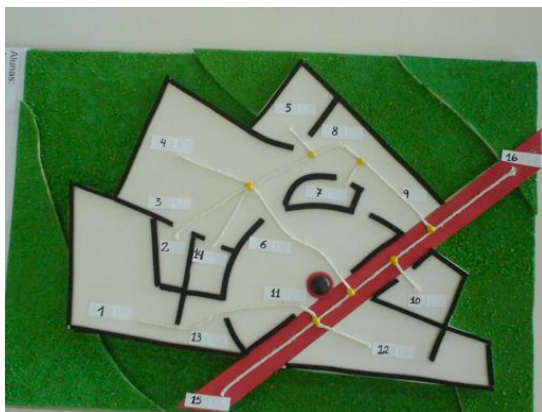


Fig. 5.4. Mapa tátil “A”
 Fonte: Fotos do autor, UNICAMP, 2006.



Fig. 5.5. Mapa tátil “B”
 Fonte: Fotos do autor, UNICAMP, 2006.



Fig. 5.6a. Mapa de implantação geral



Fig. 5.6b. Mapa da planta do pavimento

Fig. 5.6. Mapa tátil “C” – mapa na escala 1:200 (a direita) e implantação na escala 1:600 (a esquerda)

Fonte: Fotos do autor, UNICAMP, 2006.

Os resultados do Estudo III apresentam a análise da atividade de leitura e manipulação dos mapas táteis executados pelos voluntários dos grupos A (BV) 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. Não foi desenvolvido um plano amostral devido ao pequeno número de indivíduos por grupo que participaram da atividade, tornando inviável a execução de teste paramétricos dentro da estatística. Foi realizada uma análise exploratória dos dados, não sendo possível extrapolar estes resultados para a toda população de sujeitos com baixa visão. Também foram aplicados questionários aos voluntários abordando aspectos sobre os dados gerais dos participantes da pesquisa; a aceitabilidade dos mapas, escala e materiais empregados, questões relacionadas ao percurso tátil e visual, à orientação espacial, compreensão da simbologia dos Projetos “A”, “B” e “C” (legendas e desenho arquitetônico), dificuldades encontradas e sugestões para melhoria na confecção do instrumento.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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 a 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 metodologia adotada incluiu um usuário específico (indivíduo com baixa visão - BV) junto ao processo de aprendizagem. 2. a inclusão deste usuário específico gerou modificações didáticas no exercício e na apresentação das propostas projetuais. 3. a documentação arquitetônica deve ser diferenciada para que indivíduos BV participem do processo de projeto.

A pesquisa investigou contribuições para exercício de projetar visando principalmente a acessibilidade no ambiente construído, detectando em qual etapa do projeto arquitetônico a influência da percepção do usuário torna-se imprescindível. É importante destacar que o estudo procurou entender como o espaço construído estimula a participação do indivíduo, como os indivíduos com diferentes habilidades visuais orientam-se neste espaço e como os arquitetos podem utilizar esta experiência em seu trabalho.

Os resultados do Estudo I reforçam a necessidade de incluir os sete princípios do DU como parâmetros para elaboração e análise formal e funcional no processo e no ensino de projeto arquitetônico. Mas, o atendimento obrigatório à legislação sobre acessibilidade, como ocorre em grande parte dos cursos de projeto arquitetônico, de maneira automática e sem reflexão não são suficientes para garantir uma arquitetura inclusiva. A experiência didática foi extremamente positiva, por ter explorado o potencial criativo dos alunos através da solicitação de novas formas de explanação de projeto arquitetônico.

A atividade desenvolvida na pesquisa apontou importantes fatores que devem ser considerados para a estruturação do ensino arquitetônico considerando a inclusão de indivíduos com outras habilidades visuais. O conteúdo didático de disciplinas de projeto e a comunicação de projeto podem adaptar-se para permitir a inclusão e participação destes indivíduos durante o processo:

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 anteprojeto aos usuários não pode estar na etapa final de elaboração do mesmo. Após o diálogo com os usuários os alunos devem retomar o projeto, agora com um novo olhar sobre as propostas arquitetônicas e reflexões sobre as modificações necessárias.

3. a vivência de 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, não é suficiente para que o futuro projetista sensibilize-se sobre o uso e potencial das outras habilidades sensoriais.

4. a inclusão de novos subsídios exploratórios para a orientação espacial, aliados ao desenho técnico de projeto e ao mapa tátil (durante o processo de aprendizagem), utilizando mídias diversas para a apresentação da proposta (inserção de sons e sensações térmicas) com a finalidade de fazer analogias com ambientes reais, contribuem para melhorar a simulação do espaço representado.

5. a necessidade de enfatizar no ensino de projeto, de maneira sistemática e recorrente, as exigências do Desenho Universal ao longo de todo o curso, bem como não isolar tais premissas dos outros conceitos que são trabalhos em partido de projeto e programa de necessidades, como arquitetura bioclimática e sustentabilidade.

A partir dos resultados do Estudo II – análise da criação e execução dos mapas táteis – foi possível verificar como os indivíduos com BV utilizam 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. Entre os resultados, o uso de materiais com alto contraste cromático (preto, branco, vermelho, verde) e perceptível contraste de texturas (ásperas, pontiagudas, polidas ou macias), são importantes elementos de identificação para usuários com BV. Também é perceptível a necessidade da inclusão de desenho de mobiliário e de elementos que marquem o percurso e a circulação principal - ponto referencial de início de leitura do mapa - indicando a leitura através da colocação numérica seqüencial dos ambientes representados.

Em relação ao emprego das legendas, percebeu-se que o tamanho delas influenciou diretamente na compreensão do projeto (Figura 5.7). Legendas com números impressos em fonte tamanho 14 pontos foram de difícil visualização. Os dois mapas que utilizaram legendas em caracteres Times New Roman, tiveram a leitura prejudicada pelo desenho formal da própria letra, desenhada com serifa e terminações não ortogonais. O mapa que foi confeccionado com legenda em caracteres Arial obteve melhores resultados na sua visualização, pelo fato de ser uma letra com desenho simples, com linhas retas e isento de ornamento (este fator não exclui a necessidade de letras impressas em tamanhos maiores, para os três mapas analisados). 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 BV.

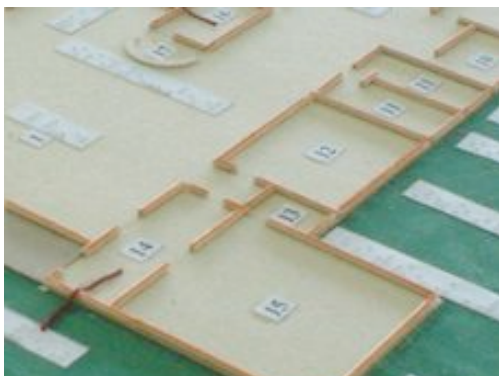


Fig. 5.7a. Legendas muito pequenas.



Fig. 5.7b. Dificuldades na leitura.

Fig. 4.7. Detalhe das legendas (muito pequenas) no Mapa "B".

Fonte: Fotos Núbia Bernardi, UNICAMP, 2006.

Os resultados do Estudo III - a manipulação dos mapas táteis – mostraram que a atividade de percurso tátil e visual 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 a forma gráfica do projeto influenciou 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.

Através dos questionários aplicados no Estudo III, foi possível verificar como os voluntários desta pesquisa assimilam os conceitos de acessibilidade e como fazem a leitura de um projeto arquitetônico. Em relação ao conhecimento do significado do conceito de Desenho Universal, ambos os grupos atingiram limites de conhecimento muito próximos: 50,0% dos usuários BV e 41,67% usuários VN disseram

desconhecer o termo. Mas quando se fala em acessibilidade estes índices melhoram (35,71% usuários BV e 41,67% usuários VN já ouviram falar). Este fato é claramente mostrado quando das sugestões de melhoria (em acessibilidade) feitas para os projetos e mapas táteis.

É interessante observar que a questão semântica tem grande influência na compreensão de um conceito. O termo Desenho Universal é um termo familiar no contexto do projeto de arquitetura, porém muito específico. A palavra acessibilidade é o termo com o significado mais próximo de DU e é uma palavra já aceita também em ambientes não acadêmicos. Para dificultar a compreensão destaca-se também a questão da tradução deste termo do original em inglês – Universal Design. Design tem uma abrangência ampla a projeto (arquitetônico, industrial, de produtos) e envolve todo um processo, desde a concepção da obra até a sua finalização e real execução. O termo Desenho ainda está preso às características artísticas e estéticas de um projeto no plano bidimensional, distanciando-o da realização deste projeto no plano tridimensional real. A literatura nacional adotou o termo Desenho Universal para corresponder à acessibilidade plena, embora ele não expresse toda a complexidade exigida para a sua inclusão no processo de projeto.

Em seqüência aos resultados do Estudo III, a atividade de Dinâmica de Leitura dos Mapas mostrou que o uso da percepção para os participantes diferiu em uma característica muito importante. Os usuários BV disseram utilizar várias das percepções em seu dia-a-dia, enquanto os usuários VN disseram pouco utilizar o tato. Este resultado demonstra o quão importante é estimular os futuros profissionais na observação das diversas habilidades motoras de diferentes usuários de um ambiente construído e perceber como eles utilizam estas habilidades para a orientação espacial. Transpor esta observação para um instrumento de projeto ou mesmo elementos no ambiente construído contribui de maneira positiva e crescente para a assimilação dos conceitos de acessibilidade e para a compreensão do espaço representado.

Uma importante atenção na construção de um mapa tátil deve ser reservada para a confecção da legenda. A atividade mostrou o grande comprometimento entre os instrumentos de leitura (mapas táteis) com os instrumentos auxiliares (cartelas de legendas). Para os leitores o auxílio da legenda esteve presente durante todo o “percurso”. Notou-se que a legenda deve ser pensada como propulsor de um roteiro de percurso, auxiliando no reconhecimento da simbologia e na memorização do caminho a ser percorrido. Daí o cuidado com a legibilidade das palavras impressas nas cartelas e nos mapas. Os resultados identificados na Dinâmica de Leitura dos Mapas mostraram o desafio, o cuidado e a cautela que devem ser tomadas na manufatura de um instrumento de leitura de projeto, considerando-se as múltiplas e diversas habilidades dos usuários.

Pode-se destacar o fato ocorrido no uso de duas tipologias de legendas - em Braille e com caracteres arábicos. Muitos indivíduos com baixa visão não são alfabetizados na escrita Braille o que torna esta informação um elemento em excesso e confuso na sua identificação para o grupo com baixa visão. Esta particular característica – o não conhecimento da linguagem Braille – remete a uma reflexão sobre a leitura de mapas táteis: como utilizar duas tipologias tão distintas – simbologia em Braille e simbologia com caracteres em cores contrastantes e tamanhos maiores em um mesmo instrumento? As simbologias em Braille não necessitam de confecção em cores, mas também não necessariamente precisam ser acromáticas. Aliar uma mesma função em um mesmo instrumento para usuários diferenciados é uma tarefa extensa e detalhista e deve-se atentar para o fato da múltipla e excessiva informação, o que pode ser prejudicial para a apreensão do conteúdo.

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. No estudo de caso relatado a experiência prática possibilitou inserir a atividade participativa no exercício de projeto e, a partir dela, entender as contribuições do comportamento *awareness* - o comportamento ativo - 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, onde os alunos de Arquitetura e Engenharia Civil puderam traduzir a experiência não visual dos voluntários participantes para desenvolver, finalizar e apresentar um projeto arquitetônico. 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.

Esta pesquisa suscitou como indagação maior a compreensão do significado dos elementos de representação de um espaço arquitetônico. Qualquer que seja a mídia utilizada – desenho bidimensional,

maquete, mapa tátil, mapa gráfico – as informações contidas no instrumento necessitam ser eficientes e passíveis de reprodução mental, auxiliando no percurso e na orientação espacial daquele que faz a interpretação e a leitura do equipamento.

A explanação de um projeto arquitetônico ainda ocorre, em grande parte, através de um suporte não representado no papel: o discurso oral do autor. Durante o processo de finalização de um anteprojeto é comum entender as soluções técnicas e plásticas através da expressão verbal, onde o arquiteto cita as sensações que o edifício provoca, a beleza de sua forma e o impacto na paisagem do entorno. Muitos elementos que tornam o edifício uma obra arquitetônica com características estéticas, funcionais e estruturais únicas não são visualmente representados, mas são expressos através do discurso verbal do autor, que encontra neste suporte a justificativa para a lacuna do desenho.

Esta dificuldade ocorre não somente para aqueles alunos/projetistas que são menos habilidosos na arte do desenho, mas porque ainda faltam elementos para uma real representação no desenho bi e tridimensional e que possam ser lidos pelos usuários. Transportar-se para um ambiente ilusório que represente o ambiente real desejado ainda é um desafio na arquitetura. Cada “leitor” de um projeto é único e agrega seus próprios valores, vivências e sensibilidades na interpretação de um espaço visitado.

A pesquisa com a leitura dos mapas táteis provocou um processo de reflexão sobre o significado (e o impacto) das representações bidimensionais do desenho arquitetônico técnico versus a representação simbólica em um mapa tátil e colocou outras indagações. O sucesso da leitura de um mapa tátil pressupõe um conhecimento prévio em desenho arquitetônico? É imprescindível que um mapa tátil represente fielmente os espaços projetados? O desenho arquitetônico representa fielmente estes espaços? Como um mapa tátil pode ser mais eficiente do que um desenho técnico de arquitetura utilizando uma simbologia ainda mais abstrata?

Para responder a estas dúvidas são necessárias outras pesquisas com resultados e comprovações estatísticas. Discutir e resolver (nos instrumentos de leitura) as questões universais da qualidade do espaço (acústica, iluminação, temperatura, ventilação, espaço para locomoção) é o atual desafio para os futuros profissionais.

Questionamentos sobre o ensino de projeto também necessitam de maior discussão. É preciso investigar se a inclusão das questões do Desenho Universal no ensino de projeto arquitetônico é eficaz a ponto de modificar a dinâmica de trabalho nos ateliês de projeto. Outra questão é pesquisar se a disciplina com ênfase na acessibilidade possa ser ministrada de maneira integrada com outras disciplinas do currículo ou se deve ser aplicada de maneira repetida e constante em diferentes momentos do curso. É importante verificar quais as novas tecnologias utilizadas como ferramenta de leitura de projeto exploram em maior grau o potencial perceptivo do usuário, em oposição ao uso dos diversos materiais dos mapas e maquetes. É necessário pesquisar quais as outras maneiras que os usuários participantes no ensino de projeto podem expressar as percepções e sentimentos em relação ao espaço físico, além do uso de instrumentos de leitura de projeto.

7. CONCLUSÃO

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. Para assegurar que este contato com usuários com diferentes habilidades seja constante é preciso que o ensino de projeto estabeleça atividades que vão além da prancheta de desenho.

Os resultados apontam para a proposição de uma metodologia de ensino cuja ênfase está no estímulo às novas atitudes dos futuros profissionais perante o desafio da inclusão espacial no projeto arquitetônico. 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 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 de usuários participativos, 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.

O processo de ensino deve refletir anseios verdadeiros, estimular a pesquisa de campo e propor atividades de vivência em locais que necessitem da intervenção do arquiteto. Os conceitos do Desenho Universal devem ser metodologicamente aplicados no ensino superior, devendo estar incluídos no programa de necessidades do estudo projetual, e sendo sistematicamente implantado através de práticas pedagógicas adequadas, presença de docentes especializados e re-aplicação dos conceitos de forma presente, porém não exaustiva e sim criativa.

A pesquisa permitiu reflexões sobre o ensinar arquitetônico e constatou que a inclusão didática da atividade participativa, com a aplicação dos preceitos do Desenho Universal, contribui para a sensibilização dos futuros projetistas perante a expressão de atitudes profissionais responsáveis e estimula as novas formas de comunicação e compartilhamento de idéias. Esta sensibilização é capaz de criar oportunidades para que o futuro profissional tenha percepção que o projeto não finaliza na sua prancheta e que o respeito pela qualidade do espaço está na execução e oferecimento de projetos arquitetônicos inclusivos e qualitativamente eficientes.

REFERÊNCIAS

- GOLDSCHMIDT, G. Visual displays for design: imagery, analogy and databases of visual images. In Koutamanis, A, Timmermans, H, Vermeulen, I (eds) *Visual databases in architecture: recent advances in design and decision-making* Averbury, Aldershot , 1995, pp 53–76, apud PURCELL, A. T.; GERO, J. S., *Drawings and the design process. Design Studies 19* (1998) 389–430. Great Britain: Elsevier Science Ltda.
- GOUVEIA, A. P.S. **O croqui do arquiteto e o ensino do desenho**. São Paulo: s.n.. 3v.: il. Tese (Doutorado) FAU USP, 1998.
- GROAT, L.; WANG, D. **Architectural research methods**. USA: John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- GROSS, M D.; ERVIN, S. M.; ANDERSON, J. A.; FLEISCHER, A. Constraints: knowledge representation in design’ *Design Studies* vol 9 No 3 (1988) pp 133–143, apud PURCELL, A. T.; GERO, J. S., *Drawings and the design process. Design Studies 19* (1998) 389–430. Great Britain: Elsevier Science Ltda.
- HERBERT, D. M. Study drawings in architectural design: their properties as a graphic medium. *Journal of Architectural Education*, Vol 41 No 2 (1988), pp 26–38. Apud PURCELL, A. T.; GERO, J. S. *Drawings and the design process*. In: **Design Studies 19** (1998) 389–430-389. Great Britain: Elsevier Science Ltd.
- JOHNSON, J. A plain man’s guide to participation. **Design Studies**, v. 1, issue 1, July 1979, pp 27-30.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. C.; PINA, S. A. M. G.; RUSCHEL, R. C.; SILVA, V. G. da; LABAKI, L. C. ; PETRECHE, J. R. D. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. In: **Ambiente Construído**, Porto Alegre, 2006, v. 6, n.2 . pp 14-15.
- PORTAL ADAPTIVE ENVIRONMENT CENTER. Disponível em <http://www.adaptiveenvironmentns.org> .Acesso em dezembro de 2005 e janeiro de 2006.
- PURCELL, A. T.; GERO, J. S. *Drawings and the design process*. In: **Design Studies 19**, (1998) 389–430-389. Great Britain: Elsevier Science Ltd.
- WELCH, Polly (Ed.). **Strategies for Teaching Universal Design**. Boston, USA: Adaptive Environments Center, 1995. Cap 6. Using awareness levels across design disciplines. pp 41-44.