

Displays interativos no atelier de projeto: um experimento pedagógico

Interactive displays in the architectural design studio: a pedagogical experiment

Thales Filipini Righi

*Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, FEC, UNICAMP, Brasil.
Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, thales.righi@terra.com.br*

Gabriela Celani

*Departamento de Arquitetura e Construção, FEC, UNICAMP, Brasil.
Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, celani@fec.unicamp.br, www.fec.unicamp.br/~lapac*

Regina Coeli Ruschel

*Departamento de Arquitetura e Construção, FEC, UNICAMP, Brasil.
Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, regina@fec.unicamp.br*

Abstract. *This research started with of a literature review about the importance of drawings as a design and a thinking tool, and the changes introduced by digital media in the production of drawings and in the design process. The study led to a discussion about how digital media interferes in the architectural practice, and how digital tools have reduced the use of hand drawings. A pedagogical experiment was developed with senior architecture students in a studio course during one semester. The experiment was preceded by a pilot study, in which the equipment was tested. The equipment used in the experiment was a frontal projection interactive white board. We expect that the results of the experiment will help establishing the systematic use of interactive displays in the studios in our school and elsewhere.*

Palavras chave. *Metodologia de projeto; revolução digital; desenho na arquitetura; lousas Interativas.*

Introdução

O objetivo da presente pesquisa foi estudar a utilização dos displays interativos no processo de projeto colaborativo de arquitetura. Para se utilizar estes equipamentos foram necessários vários estudos sobre temas correlatos, já que são poucos os estudos produzidos sobre os equipamentos utilizados na pesquisa.

A presente pesquisa se dividiu em dois momentos. No primeiro, se produziu uma revisão bibliográfica sobre o desenho como ferramenta de projeto na arquitetura, abordando como as mudanças na produção de conhecimento e a invenção de novas ferramentas alterou a arquitetura e o método do arquiteto conceber os projetos. Em um segundo momento foram realizados dois experimentos pedagógicos para testar o uso de displays interativos no ensino de projeto arquitetônico.

Fundamentação teórica

Procurou-se analisar neste momento de que modo no decorrer das revoluções históricas (Revolução Agrícola, Industrial, Tecnológica e Digital) a arquitetura acompanhou as mudanças no modo de vida dos seres humanos. Para tal se produziu, através de uma linha do tempo, um apanhado histórico interligando a evolução dos métodos de projeto dos arquitetos com as ferramentas disponíveis, produzindo um paralelo de como a produção dos desenhos também se alterou. A pesquisa se baseou em uma revisão da literatura que incluiu trabalhos de Schon e Wiggins (1992), Bilda e Demirkan (2002), Goel (1995), Kavakly, Suwa, Gero, e Purcell (2006), Robbins (1997), Suwa, Purcell, e Gero (1998), e Borges Filho (2005).

Foi traçado um panorama da evolução do desenho no processo de projeto foi traçado até a Revolução Digital, na qual as ferramentas computadorizadas interferem de forma decisiva nas práticas da arquitetura. Neste momento se estabeleceu uma discussão de como os meios digitais podem diminuir as práticas de desenho manual dos arquitetos, especificamente nos cursos de graduação, e quais podem ser as conseqüências desta mudança, podendo chegar até um possível declínio na qualidade dos projetos de arquitetura. Para embasar esta discussão são citados alguns estudos que comparam os usos das ferramentas digitais e os meios convencionais.

O processo colaborativo foi pesquisado tanto no âmbito da formação acadêmica como no profissional. Foram analisados trabalhos de Goldschmidt (1995), Jones (1992), entre outros. Em seguida, foi analisado o impacto das novas tecnologias no processo colaborativo de projeto, através de autores como Kvan (2000) e Ruschel et al (2004). As práticas de integração nas equipes de projeto e tecnologias que propiciam melhoras na colaboração presencial e a distância foram analisadas, o que forneceu um anteparo para as aplicações dos equipamentos de displays interativos.

Como resultado, procurou-se interligar estes três assuntos correlatos, o desenho como ferramenta de projeto, o processo colaborativo e a influência da tecnologia na arquitetura, para desenvolver uma metodologia que possibilitasse a inserção de displays interativos como meio de comunicação no processo colaborativo de projeto. A última etapa da fundamentação teórica consistiu no levantamento de relatos sobre experimentos com displays interativos, como os de Aytes (1996) e de Vásquez (2004).

Experimento pedagógico

A segunda etapa do trabalho consistiu em experimentar os displays interativos em situações acadêmicas de colaboração. Os equipamentos adotados para a pesquisa foram uma lousa interativa de projeção frontal e tablets opacas. A pesquisa bibliográfica permitiu que no segundo momento da pesquisa fosse elaborada uma metodologia de implementação destes equipamentos no processo de projeto no atelier de arquitetura. A metodologia proposta inicialmente foi testada no segundo semestre de 2007 em um Estudo Piloto na disciplina de Projetos Colaborativos - AU120 oferecida para o 5º ano do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da FEC-UNICAMP.

O Estudo piloto foi de extrema importância, pois através dele se observou deficiências e qualidades positivas dos equipamentos. As maiores deficiências se concentraram em problemas devido a carências de treinamento, usabilidade, interface da lousa interativa com outros programas CAD, desconhecimento da pesquisa por parte dos alunos, o que proporcionou ressalvas na utilização e problemas na metodologia do processo colaborativo no projeto.

As análises dos resultados do Estudo Piloto levaram à conclusão que a metodologia de implementação dos equipamentos no processo colaborativo precisaria ser revista para que os equipamentos passassem a ser mais bem utilizados pelos alunos.

O experimento foi replanejado no 1º semestre de 2008 e reaplicado no 2º semestre. No segundo experimento novos equipamentos foram utilizados, para isto se modificou a distribuição dos alunos no atelier de projeto. O layout elaborado visou gerar uma maior dinâmica durante os atendimentos para que todos os alunos tivessem a oportunidade de utilizar os equipamentos.

Dentre os novos equipamentos estavam 3 notebooks (um por equipe), 2 tablets opacas, 3 projetores, câmeras digitais para aquisição de dados, teclado wireless para fazer anotações na lousa interativa.

O método de projeto da disciplina também foi alterado para que a colaboração melhorasse. No segundo experimento todos os grupos de projeto trabalharam sobre um único projeto, divididos em equipes responsáveis por partes diferentes do projeto.

A nova metodologia assegurou uma interdependência entre os alunos, fazendo com que o processo colaborativo fosse mais conciso do que o observado no Estudo Piloto.

Além da inserção de novos equipamentos e das mudanças na metodologia de projeto da disciplina, também houve mudanças na metodologia da pesquisa. No início das atividades destinou-se uma aula especificamente para o treinamento dos alunos nos equipamentos, já que está foi uma necessidade observada durante o estudo piloto.

No segundo experimento de 2008 os alunos passaram a ser mais encorajados a utilizar os equipamentos digitais durante as assessorias, atendimentos e apresentações de projeto. Tal ação fez com que as ressalvas quanto à utilização dos equipamentos praticamente fossem extinta.

O ambiente de colaboração virtual utilizado também passou a ser outro. Em 2007 se utilizou o Construmanager e apesar de ser um ambiente com ferramentas importantes para o processo de colaboração entre equipes de projeto, apresentava algumas limitações com relação aos programas CAD. Em 2008 a AutoDesk cedeu um espaço em seus provedores para a utilização do Buzzsaw que possui mais ferramentas de interação com programas CAD e uma interface de mais fácil manipulação. Este fator impulsionou a utilização do ambiente virtual de colaboração pelos alunos.

No Estudo Piloto também se sentiu a necessidade de uma ferramenta capaz de registrar o processo de projeto dos alunos. Inicialmente fazia parte do planejamento da pesquisa o desenvolvimento de um aplicativo que capturasse as etapas do projeto e permitisse a disponibilização para os demais alunos. Entretanto se percebeu que o aplicativo somente poderia ser utilizado no AutoCAD, dificultando a captura do processo de projeto em outros programas. Desta forma se optou por procurar programas comerciais que pudessem cumprir esta tarefa.

A solução encontrada foi à utilização do programa Picasa para registro e organização das imagens adquiridas por foto ou extraídas da lousa interativa. O Picasa da Google permite que as fotos sejam publicadas em Blogs na internet de forma gratuita e que seja feito sobre as imagens anotações dos respectivos momentos de projeto.

Os blogs de projeto desenvolvidos foram gerenciados pelo pesquisador, nos quais toda semana fora postado o conteúdo referente ao desenvolvimento e atendimento de projeto em sala de aula. Entretanto este procedimento poderia ser feito pelos alunos sem qualquer problema. O Blog se mostrou de grande valia e de fácil utilização para a captura e registro do processo de projeto das equipes e poderia ser utilizada em qualquer disciplina de projeto da graduação, não somente na AU120.

Forma de avaliação dos resultados

Para se avaliar a aceitação dos displays interativos e os usos feitos pelos alunos foram elaborados questionários. O questionário do Estudo Piloto revelou certa rejeição prévia dos alunos, em grande parte isto aconteceu por desconhecimento dos equipamentos e dos objetivos da pesquisa. Já nos questionários de 2008 pode-se observar mudanças significativas nas respostas.

O primeiro questionário aplicado no segundo experimento em 2008 objetivou saber se os alunos já tinham a prática de realizar desenhos manuais antes de entrar na graduação, como era o processo de projeto deles, ou seja, se realizam desenhos manuais ou em programas CAD nas fases iniciais de projeto e quais programas mais utilizavam para projetar. As respostas revelaram que a maioria dos alunos tinha a prática de desenho antes da faculdade e tal hábito prosseguiu como método de projeto na faculdade, mas grande parte já utiliza diretamente os meios digitais nas etapas criativas de projeto, o que pode ser entendido como uma inserção definitiva dos programas CAD no processo criativo.

Pode-se observar também que os programas mais utilizados pelos alunos são os ensinados em disciplinas durante o curso, tal fato pode ser valioso para o planejamento de um curso de arquitetura. Cabe aos cursos de graduação reciclar as versões e os programas que serão ensinados aos alunos, para que estes criem o hábito de trabalhar com os programas mais exigidos pelo mercado de trabalho. Dentro da perspectiva apresentada todos os alunos afirmaram utilizar o AutoCAD® convencional, mas é sabido que atualmente programas mais completos que oferecem mais recursos e são mais atuais, voltados especificamente para a arquitetura como o Revit ou 3D Studio MAX também podem fazer parte da grade curricular dos cursos de arquitetura.

No segundo questionário os alunos foram perguntados quanto às percepções e usos dos displays interativos, procurou-se analisar as opiniões quanto ao treinamento fornecido, qual equipamento estava sendo mais utilizado, se os equipamentos influenciavam no ato de projetar e a percepção geral da utilização do equipamento.

Em linhas gerais as respostas dos alunos foram muito favoráveis aos usos dos equipamentos. O treinamento foi aprovado por quase 65% dos alunos sendo que 21,4% faltou no dia. Esse fator claramente influenciou nas respostas das demais perguntas, pois é possível observar que após os alunos terem aprendido como utilizar a lousa interativa, as tablets opacas e depois que entenderam os objetivos da pesquisa e as reais funções dos equipamentos, o fator de inibição dos alunos frente a lousa diminuiu exponencialmente. Desta forma os alunos foram estimulados a utilizar os equipamentos eliminando a rejeição prévia encontrada no Estudo Piloto de 2007.

Foi possível observar que 93% dos alunos afirmaram ter utilizado mais a lousa interativa do que a tablet opaca. Esta resposta é um reflexo da prática de projeto mantida pelos alunos e da metodologia de projeto aplicada nas disciplinas dos cursos de arquitetura. Os alunos desenvolvem grande parte do projeto fora da sala de aula, isto se deve a falta de tempo e também por opção dos alunos. A tablet opaca desta forma não foi muito utilizada, pois os alunos traziam os produtos desenvolvidos extraclasse para discutir com os professores diretamente na lousa interativa.

Alguns problemas apontados pelos alunos após a utilização da lousa são recorrentes do Estudo Piloto, como dificuldades de utilização, falta de sensibilidade de toque, perda de calibragem da lousa interativa e problemas na interface com outros programas. A resolução destes problemas está além da metodologia de utilização dos equipamentos, pois as dificuldades em geral são resultados de limitações técnicas. Problemas como sensibilidade, perda de calibragem e ofuscamento não ocorrem em lousas interativas de projeção posterior ou com tela de LCD, mas estes equipamentos chegam a custar até 5 vezes mais que o utilizado na disciplina.

Sendo assim, essas dificuldades e problemas encontrados são aceitáveis em relação ao custo benefício, se considerarmos a utilização destes equipamentos em todos os anos de uma faculdade de arquitetura.

Os alunos ainda ressaltaram que os equipamentos são motivantes, permitiram o registro do projeto e a posterior revisão dos conceitos e alterações realizados. Os Blogs foram destacados como uma importante ferramenta, funcionando com um diário de projeto. Esta ferramenta gratuita e de fácil utilização poderia ser facilmente utilizada em outras disciplinas de projeto nos cursos de arquitetura, fazendo que os alunos criem o hábito de registrar as etapas de projeto e passem a compreender melhor seus próprios métodos de projeto, melhorando as práticas e criando a possibilitando rever as decisões de projeto.

O terceiro e último questionário aplicado em 2008 foi o mesmo aplicado no final do Estudo Piloto em 2007. A reaplicação do mesmo questionário visou saber se as mudanças propostas na metodologia alteraram as análises e aceitação geral dos equipamentos por parte dos alunos. Não é aconselhável comparar somente os valores simplesmente, pois a disciplina sofreu grandes mudanças o que proporcionou situações bem diferentes para uma comparação simples.

Análise dos resultados

É importante ressaltar que a análise pura dos valores obtidos demonstrou uma enorme evolução dos usos dos equipamentos do primeiro ao segundo experimento. No experimento de 2008 todos os alunos utilizaram os displays interativos, isto em conjunto com o treinamento que foi mais apropriado justificou as melhoras expressivas das respostas.

O mais importante foi poder observar que os equipamentos foram mais utilizados nas discussões e no desenvolvimento dos projetos do que na simples apresentação dos resultados e produtos. Os alunos afirmaram que sentiram as influências positivas dos equipamentos e que as melhoras trouxeram ganhos expressivos nas discussões durante o projeto colaborativo.

Em conjunto com as análises dos registros fotográficos, onde pode-se observar o comportamento dos alunos, e dos blogs de projeto é possível concluir que as mudanças na metodologia da pesquisa e da disciplina alavancaram a utilização dos displays interativos e que os alunos passaram a aceitar e utilizar os equipamentos disponíveis com maior satisfação.

Os problemas relatados são de ordem técnica que na maioria das vezes independe da metodologia aplicada e sim do tipo de equipamento.

Observou-se uma grande redução de custos de plotagem e impressão de projeto, este fato foi reconhecido pelos alunos como muito positivo. O processo de colaboração também sofreu grandes melhoras com a nova proposta metodológica da disciplina e os alunos aprenderam a criar e a tratar, a interdependência entre os profissionais, comuns em escritórios de arquitetura.

Discussão

Acredita-se que as experiências realizadas e relatadas na presente pesquisa contribuam para a divulgação e implementação das lousas interativas e tablets opacas em diversas disciplinas dos cursos de arquitetura.

Como foi possível comprovar, os displays interativos possibilitam um resgate do traços manuais nos meios digitais. A utilização destes equipamentos nos primeiros anos da graduação pode proporcionar uma mudança significativa na formação dos arquitetos, fazendo com os meios convencionais e o desenho sejam preservados.

Além disto, pode-se incorporar na presente pesquisa o uso de equipamentos de prototipagem rápida, que já estão disponíveis na Faculdade de Engenharia Civil. A impressora 3D, a cortadora a laser e a fresa CNC, podem ser incorporadas em uma nova metodologia de pesquisa e fazer parte do processo de projeto dos alunos da arquitetura. Deste modo os meios digitais seriam utilizados na fase de concepção e na produção de maquetes físicas, aumentando a visualização, discussão e deixando o processo de projeto ainda mais dinâmico.

Esta proposta possibilitaria a criação de um novo atelier de projeto onde os alunos trabalhariam lado a lado com novas tecnologias em busca de novas formas e novas possibilidades. Neste novo atelier os alunos trabalharão com uma prancheta de desenho, um computador e uma tablet opaca. Os projetos desenvolvidos podem ser discutidos com os professores nas lousas interativas e as maquetes podem ser prototipadas nos equipamentos citados.

Espera-se que a divulgação da presente pesquisa estimule outras pesquisas semelhantes, e que estas estudem os displays interativos no processo de projeto de arquitetura, pois o potencial e perspectivas de ganhos de qualidade destes equipamentos são altos.

Agradecimentos

À FAPESP, pela bolsa concedida a Thales Righi.

Referencias

- Aytes, K. Comparing Collaborative Drawing Tools and Whiteboards: An Analysis of the Group Process. *Computer Supported Cooperative Work-Netherlands*, pp 51-71, 1996.
- Bilda, Z. Demirkan, H. - An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media, Department of Interior Architecture and Environmental Design, Bilkent University, Turkey, Elsevier, 2002.
- Borges Filho, F. - O Desenho e o Canteiro no Renascimento Medieval (séculos XII e XIII): Indicativos da formação dos arquitetos mestres construtores. Tese de doutorado, Universidade São Paulo, 2005.
- Goel, V. - Sketches of Thought, MIT Press, Cambridge, MA, 1995.
- Goldschmidt, G. The designer as a team of one, *Design Studies*, nº 16 pp. 189 – 209, 1995.
- Jones, J. C. – Design Methods, Ed. Wiley 2ªed, 1992.
- Kavakly, M.; Suwa, M.; Gero, J. e Purcell, T. – Sketching interpretation in novice and expert designers - Key Centre of Design Computing and Cognition - Department of Architectural and Design Science - University of Sydney – Australia, 2006.
- Kvan, T. Collaborative design: what is it? , *Automation in Construction* 9 pp. 409-415, 2000.
- Menezes, A. - O uso do computador para ensino de desenho de representação nas escolas de arquitetura. Dep. Projetos. Belo Horizonte, UFMG, p.232., 1999.
- Mitchell, W. J., Afterword: the design digital studio of the future, in M. W. J. Mitchell & McCullough (Eds), *The electronic design studio*, The MIT Press, Cambridge, MA) 1990.
- Mitchell, W.J., McCullough, *Design Media* (Wiley, 2ª edition), 1994.
- Nardelli, E. S. – O uso do computador como ferramenta de ensino de projeto de arquitetura, 4ª Sigradi – Rio de Janeiro, 2000.
- Robbins, E. *Why Architects Draw*, The MIT Press, 1997.
- Ruschel, R. et al ; Gestão de projeto de arquitetura utilizando o Neogera-Viecon: Estudo de caso Clacs Entac - São Paulo, 2004.
- Schon, D.A. and Wiggins, G. Kinds of seeing and their functions in designing - *Design Studies* 13(2): pp. 135-156, 1992.
- Steele, J. - *Arquitectura y Revolucion Digital*, tradução de Jean Escofet, título original: *Architecture and computers: actions and reactions in the digital design revolution*, México, Ed.Gustavo Gilli, 2001.
- Sutherland, I. – Sketchpad, A man-machine graphical communication system. Tese de doutorado, MIT, 1963.
- Suwa, M. Purcell, T. Gero J. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. Key Centre, *Design Computing* 1998.
- Vásquez, G. V. P. – En La Aplicación de pantallas interactivas de plasma em El taller de diseño – Anais do Congresso Sigradi Chile pp. 101 -103 2004.