

Análise Comparativa do Uso de Diversas Mídias Digitais no Desenvolvimento do Projeto Arquitetônico / Comparative analyses of use of different digital media in architectural design process

Max Lira Veras Xavier de Andrade / Universidade Federal de Alagoas – Brasil / maxandrade@uol.com.br, Campus A.C. Simões S/N
Alaí Mille da Silva Brito / Calil Vidal / José Adenilton Santos Andrade / José Cristiano da Costa Silva / Josival Corrêa de Araújo Júnior / Rodrigo Oliveira Nobre / Universidade Federal de Alagoas / alaibrito@ig.com.br, Campus A.C. Simões S/N

Abstract This paper discusses a class experience that investigates the **design** process using different digital media. The objective is comparing the advantages e disadvantages in different architectural **design** stage of three different **computer graphics** software: Sketch up, AutoCAD e ArchiCAD. At first an initial **design** process of three groups of individuals is carried out. In the next step, specialization on **computer graphics** software, time spent in **design**, graphics quality, design quality and the level of **computer graphics** tools thought as aids to architectural **design** are investigated. The results indicate the importance to choose different **computer graphics** to different design problem.

Antecedentes A computação gráfica apresenta-se, na atualidade, como um instrumento fundamental de representação, auxílio à concepção e ao desenvolvimento do projeto arquitetônico (Steele, 2001). A difusão da mesma tem resultado na criação de diversos softwares com diferentes níveis de complexidade, interface com o usuário e voltados para etapas distintas do processo de projeto. Muitas vezes, a interface limitada de um software, para um determinado fim, pode resultar numa imagem pré-concebida e pejorativa do uso da mídia digital na elaboração do projeto arquitetônico. Nesse sentido, este artigo investiga o desempenho de alguns softwares de computação gráfica, durante o processo de concepção e desenvolvimento de projetos arquitetônicos. Para isso, se baseia numa experiência em laboratório, com alunos do segundo, terceiro e quarto anos de um curso de arquitetura e urbanismo. Foi desenvolvido no primeiro semestre de 2007 e tem como objetivos identificar e comparar as potencialidades do uso de três softwares de CAD (AUTOCAD, ARCHICAD e SKETCH UP, que são de uso difundido na Universidade) como instrumento de auxílio na concepção do artefato arquitetônico; na representação dos modelos bi e tri-dimensional do edifício; e, nas diferentes fases do projeto arquitetônico.

Metodologia de trabalho O método de trabalho consistiu em desenvolver uma experiência, em laboratório, com condições de trabalhos padronizadas, objetivando comparar a eficiências de softwares distintos no processo de projeto.

O processo de análise dos resultados se baseou nas discussões das experiências narradas pelas equipes de trabalho, de maneira empírica, e na avaliação dos produtos apresentados – projeto arquitetônico.

O processo de trabalho consistiu nas seguintes etapas:

Etapa 1: Divisão dos grupos de trabalho – os alunos voluntários foram divididos em 3 grupos, correspondendo ao número de softwares pesquisados. Cada grupo teve a participação de alunos de períodos diferenciados do curso, a fim de diversificar o nível de conhecimento arquitetônico. Todos eles tinham o conhecimento mínimo básico exigido no uso do software empregado.

Etapa 2: Apresentação do tema – foram apresentados o tema do trabalho, a área a ser trabalhada, os objetivos do projeto arquitetônico, os produtos solicitados



para cada uma das etapas e o tempo proposto para resolução. (O tema proposto foi a construção do Diretório Acadêmico do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas. O terreno escolhido fica nas imediações do bloco principal do curso. Cada equipe recebeu arquivos digitais e cópias gráficas com as informações sobre o programa, a área, plantas dos edifícios existentes no entorno e fotos aéreas do local.)

Etapa 3: Visita de campo – após a apresentação do tema foi dado um tempo para que cada grupo visitasse o local e discutisse sobre as possibilidades arquitetônicas.

Etapa 4: Desenvolvimento do estudo preliminar – dadas as mesmas condições de trabalho e níveis de dificuldades semelhantes, no desenvolvimento das tarefas e apresentação dos produtos, as equipes desenvolvem o estudo preliminar. Ficou facultado uso do desenho à mão, por meio de esboços, croquis e atividade mista desenhos à mão e no computador.

Etapa 5: Desenvolvimento do anteprojeto – ficou facultada, durante o desenvolvimento do anteprojeto alterações no projeto original.

Etapa 6: Desenvolvimento de um detalhe arquitetônico – que fosse significativo do projeto. As etapas 4, 5 e 6 foram filmadas e no final de cada uma delas os alunos apresentavam o produto, comentava sobre as principais dificuldades e facilidades no desenvolvimento do projeto.

Etapa 7: análise do conteúdo – após o desenvolvimento de todas as equipes se reuniram para avaliar o conteúdo dos trabalhos apresentados e discutir a qualidade arquitetônica das soluções apresentadas (foram usadas as seguintes categorias: identidade, funcionalidade, dimensionamento, apresentação gráfica, exequibilidade e estética (Carvalho: 2006)) e até que ponto cada um dos softwares apresentados contribuiu ou não com a solução apresentada. Por fim, discutiram-se os principais resultados esperados.

Análises dos resultados

A análise dos resultados se baseou nos seguintes aspectos: especialização do uso da ferramenta gráfica para arquitetura; tempo gasto na resolução das tarefas; qualidade gráfica da solução; variedade de soluções e mudanças na idéia original; qualidade do projeto arquitetônico e interferência dos softwares empregados na concepção da proposta. Cada um desses aspectos fora analisado no estudo preliminar, anteprojeto e no detalhe. A forma como se deu o processo de trabalho em cada uma dessas etapas foi variada, e já mostra uma especialização de alguns dos softwares pesquisados para uso em etapas distintas do processo de projeto.

Deve-se destacar que o trabalho desenvolvido utilizou os softwares com a configuração original, sem o uso de rotinas novas e nem arquivos padrões (templates).

Estudo preliminar

Sketch up após as principais discussões conceituais foram iniciados os primeiros desenhos. A equipe trabalhou, num primeiro momento, o desenho à mão. Nele foram definidas as principais diretrizes projetuais. Vários croquis foram feitos objetivando amadurecer uma idéia geratriz da proposta. Em seguida, os alunos passaram para o computador. Nesse momento o software foi extremamente útil na definição da volumetria, relação de cheio e vazio, e na parte de sensações que o interior poderia produzir (... a sensação de estar dentro do projeto foi relevante, pois queríamos saber qual a reação que a sala de reuniões com parede de vidro em um mezanino poderia provocar para os usuários que estivessem na sala de encontro no 1º pavimento...). Neste caso, o software foi usado mais como instrumento de representação da concepção geral, mesmo assim, contribuiu para certas alterações na configuração do espaço, como alturas dos pés-direitos, relações de cheios e vazios e dimensionamento dos ambientes. A solução final apresentou um espaço diferenciado, dinâmico, com uso de muita curva e variação nos níveis do piso. O mezanino foi um elemento presente na proposta integrando os vários espaços.

AutoCAD O processo de trabalho inicial do AutoCAD foi parecido com o sketch up. Discutiram-se as idéias geradoras da proposta. Em seguida foram feitos



vários esboços à mão. Quando a proposta já tinha certo amadurecimento os alunos passaram para desenhá-la no computador. Para os dois casos analisados, o desenho no computador é iniciado pela representação da planta e dimensionamento dos espaços. Só num momento seguinte é que se começou a trabalhar com o espaço e volume, no sketch up, e com os cortes e fachadas no AutoCAD.

Uma das grandes limitações apresentadas pela equipe que trabalhou com o AutoCAD foi a dificuldade de visualizar o projeto, como um todo. A visualização ficou limitada às plantas, cortes e fachadas. No AutoCAD o processo de trabalho desenvolvido pelos alunos foi bem fragmentado, expressando a idéia do CAD, como prancheta eletrônica e o desenho em 3D, apenas pelos esboços à lápis, pois o tempo foi insuficiente para fazer o 3D em CAD. Da mesma forma, no início do desenho os alunos tiveram que configurar o software, adaptando às necessidades do desenho arquitetônico. Viu-se que o software é mais demorado na realização de tarefas simples (... algumas tarefas exigem o uso de vários comandos distintos...). Por fim, observou-se certa influência do software na definição da planta, devido ao seu sistema cartesiano induzir ao uso de certas formas geométricas.

ArchiCAD O desenvolvimento do estudo preliminar no ArchiCAD assumiu uma configuração diferenciada. Num primeiro momento os alunos também discutiram as idéias geradoras da proposta. Nesse momento fizeram alguns riscos no papel, mas logo em seguida foram para o computador. Toda a etapa seguinte do processo de trabalho se deu no computador. Como o software trabalha simultaneamente o espaço bi e tridimensional todo o processo de concepção e visualização do espaço se deu de forma linear, seqüenciada. Durante esse processo os alunos narraram a facilidade em visualizar o edifício e seus componentes arquitetônicos, levando os mesmos a refletirem, muito precocemente sobre questões tectônicas e estruturais. Todavia, percebe-se que nesse software o amadurecimento da idéia aconteceu de maneira muito rápida, sem tempo para uma reflexão mais profunda sobre a forma gerada e sobre outras possibilidades. Diferente das outras duas propostas, a solução dessa equipe procurou integrar formalmente o edifício novo aos edifícios já existentes, adaptando as soluções plástico-formais à nova proposta.

Produto e tempo Durante a experiência os três grupos usaram todo o tempo proposto para esta etapa. Todavia, do produto que havia sido solicitado (plantas, cortes, fachadas – esquemáticas – e perspectivas) a equipe do AutoCAD não trabalhou com 3D, dificultando a compreensão do projeto. Em contrapartida, desenvolveu as plantas e cortes, com um nível de resolução não necessário para esta etapa de trabalho. As duas outras equipes exploraram muito a visualização tridimensional do edifício, o que permitiu um aprofundamento das discussões projetuais.

Anteprojeto/ detalhamento

As duas etapas finais do projeto arquitetônico, embora tenham sido estudadas, de maneira seqüencial foram analisados aqui, de forma conjunta:

Sketch Up De início foi um desafio trabalhar, nessas etapas, com um software concebido para o esboço. Mesmo com todas as dificuldades, foi possível desenvolver o anteprojeto arquitetônico. Enquanto modelador tridimensional o software tem a grande vantagem de gerar, a partir da maquete eletrônica as plantas e cortes. Todavia, a baixa precisão nas medidas fez a equipe gastar muito tempo com as tarefas relacionadas ao desenho arquitetônico (espessura das linhas, cotas, texturas, textos, etc.). Da mesma forma, foi difícil de introduzir os elementos arquitetônicos (como, por exemplo, pilares, vigas, esquadrias, calhas, etc.) A limitação na representação dos sistemas de construção dificultou a resolução dos problemas arquitetônicos e limitou a qualidade do projeto. O produto final ficou incompleto, muito limitado, e mostrou pouca evolução da proposta. A parte de detalhamento foi muito rápida e pouco significativa. A limitação foi tamanha que finalizou as atividades 1,5 horas antes que as outras equipes, devido a limitação da ferramenta.

AutoCAD A primeira grande diferença em relação aos outros dois softwares foi a divisão do trabalho. No início da etapa de anteprojeto foram discutidos os principais problemas de projeto e em seguida cada um dos membros ficou responsável em desenvolver alguns desenhos. A idéia do projeto nesse software é fragmentada, assim, foi possível dividir os desenhos,



entre cada um dos membros da equipe. (Muito embora, softwares como o ArchiCAD e mesmo o AutoCAD tenha um módulo de trabalho em rede, nessa experiência se trabalhou a formatação básica do software.) Nessa fase do projeto foram feitas poucas mudanças no projeto original, apenas foram definidos sistemas complementares, que não haviam sido definidos na etapa inicial de trabalho (estruturas, por exemplo). O trabalho segue o método usado no desenho arquitetônico, com a facilidade do computador. No desenvolvimento do detalhe arquitetônico se usou o recurso do desenho à mão, seguido do desenho no computador, com as configurações necessárias para seu entendimento

ArchiCAD Algumas das definições avançadas de projeto foram feitas ainda na etapa de estudo preliminar. Poucas alterações foram feitas nessa etapa do trabalho, apenas foram checadas algumas informações, como a configuração do terreno e adaptação do terreno à topografia. A automatização desse software para uso em arquitetura criou uma facilidade grande para o desenvolvimento do desenho técnico (colocação de cotas, cotas de níveis, desenho das curvas de nível, desenho de pilares, vigas, fundações, projeções, símbolos de cortes, fachadas, etc.). O nível de discussão do projeto foi mais profundo, o que permitiu tratar diferentes aspectos do projeto arquitetônico (topografia, configuração de escadas, rampas, configuração de esquadrias, estruturas, coberturas, calhas, etc.). Todavia, a automatização no desenvolvimento de certas atividades, inclusive na criação de cortes e fachadas, reduziu a qualidade gráfica do produto final. O desenho apresentado ficou muito

carregado de informações e com alguns erros gráficos (de espessuras das linhas e configuração de desenho).

Quadro comparativo Depois das experiências foram sintetizadas as principais vantagens e desvantagens do uso de cada um dos três softwares com relação ao tipo de uso, tempo gasto, qualidade da apresentação, contribuição para o processo de projeto, facilidade de mudança e facilidade de uso. Os resultados das discussões apresentam-se na tabela 1.

Considerações finais A partir das avaliações efetuadas chegou-se a algumas conclusões:

O que se observou como característica comum no uso desses três softwares foi como o método de projeto desenvolvido na universidade pouco contempla o uso da mídia digital. As etapas desenvolvidas pelos alunos, até chegar ao fim do estudo preliminar, são muito parecidas, independente da mídia usada. O computador aparece apenas como um modelo sintético de representação de uma idéia pré-concebida. Apenas no ArchiCAD se viu o uso, ainda que muito superficial, de um modelo analítico, em que, conforme (Vicente, 2004), (...) as ferramentas de modelagem são aplicadas na investigação das opções projetuais. Mesmo assim, com o uso desse último software o processo de projeto muito linear, sem uma reflexão mais profunda sobre a concepção da proposta.

Apesar das vantagens da mídia tradicional (desenho à mão) permitir criar um maior número de soluções de projeto e da mídia digital possibilitar uma

Tabla 1: Quadro comparativo do uso dos softwares de CAD.

Aspectos analisados/ etapa	Sketch up		AutoCAD		ArchiCAD	
	EP	APE	EP	APE	EP	APE
Especialização no uso da ferramenta gráfica	(bom)	(ruim)	(0)	(0)	(bom)	(bom)
Tempo Gasto na resolução da tarefa	(bom)	(ruim)	(0)	(0)	(bom)	(bom)
Qualidade gráfica da apresentação	(bom)	(ruim)	(ruim)	(bom)	(bom)	(0)
Contribui para a solução arquitetônica	(bom)	(ruim)	(ruim)	(ruim)	(bom)	(bom)
Facilidade na elaboração de mudanças no projeto	(bom)	(ruim)	(ruim)	(ruim)	(bom)	(bom)
Facilidade de uso	(bom)	(ruim)	(0)	(0)	(ruim)	(ruim)

EP – ESTUDO PRELIMINAR; APE – ANTEPROJETO; 0 - REGULAR



maior compreensão do espaço em 3D (Ando, 2006) ambas aparecem como duas mídias distintas e não complementares.

O perfil do projeto (programa arquitetônico) deveria definir sobre o maior uso do desenho à mão, no computador e sobre o software empregado.

O lado pouco abstrato do desenho no computador resulta no uso de poucas alternativas projetuais (no ArchiCAD, por exemplo, quando os alunos definiram o partido geral não voltaram mais atrás) tornando o processo de projeto muito linear e pouco reflexivo.

Para todos os softwares usados o desenho à mão aparece no momento inicial do lançamento do partido arquitetônico.

O AutoCAD, como instrumento de representação, permite maior domínio do desenho técnico. Sua concepção segue os mesmos passos do desenho arquitetônico.

O uso do Sketch up no estudo preliminar permite conceber mais rapidamente o espaço e a forma, mas a articulação com etapas seguintes do projeto é demorada;

O ArchiCAD exige um alto nível de compreensão global do objeto arquitetônico, já nos primeiros momentos do lançamento do partido. Se, por um lado, esse aspecto pode limitar a criatividade da solução inicial, permite uma maior coerência e aprofundamento no desenvolvimento das etapas seguintes, haja vista, existir uma correspondência nos aspectos arquitetônicos de uma etapa para outra.

Dessas observações iniciais chegam-se as seguintes conclusões:

A solução híbrida: desenho à mão e desenho no computador, de forma paralela e não seqüencial, podem resultar numa melhor qualidade da solução arquitetônica.

Não se pode concluir que um software é melhor de que o outro, mas sim que é mais apropriado para determinadas etapas do projeto.

O uso de diferentes softwares em projeto arquitetônico pode tornar a experiência mais rica.

Software de CAD que usam a tecnologia BIM (Building Information Modeling) contribui mais para explorar o pensamento arquitetônico dos alunos, não apenas reduzindo a discussão para questões de forma ou função, mas, para questões ligadas ao espaço, estrutura e matéria, tornando a atividade de projeto mais próxima da realidade.

Por fim, deve-se considerar que a experiência, embora tenha sido pontual, com pouca precisão científica abre a discussão sobre o uso de algumas mídias digitais (com suas vantagens e desvantagens) e sobre a relação das mídias digitais com o processo de projeto.

Referencias Ando, N. :2006, *Application of 3-D Computer Graphic Models for the Education of Building Systems*, Anais do 12º International Conference on Geometry and Graphics, Salvador, UFBA, E12. / **Carvalho, G. Dantas, N. Medeiros, C.** :2005, *A Cognição na Projetação: Computador Versus Lápis na Concepção Arquitetônica*, Anais do XVII Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e VI International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, Recife, UFPE. / **Steele, J.**: 2001, *Arquitetura y revolución digital*, Editorial GUSTAVO GILLI, México DF. / **Vicent, C.** :2004, *Projeto Arquitetônico e Computação Gráfica: Processos*, Métodos e Ensino, Anais do VIII Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital, São Leopoldo, UNISINOS, PP.89-90.

Keywords BIM, computer graphics, design process, design, design methodology.

