

Comparação entre ferramentas de modelagem computacional em pesquisa sobre ambientes históricos / Study of computer modeling tools in historical environment research

Airton Cattani / Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil / marcavisual@portoweb.com.br / **Asdrubal Antoniazzi** / Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil / antoniazzi@colunata.com.br / **Jaqueline Viel Caberlon Pedone** / Professora da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil / jaqueline.pedone@terra.com.br / **Ana Elisia Costa** / Professora da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil / aecosta@ucs.br / **Paulo Vasconcelos Hayet** / Acadêmico da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil / paulohayet@yahoo.com.br

Abstract Computer simulation is an important learning tool for architecture, both for assessing projects and for investigating historical data. This study presents the initial results from research into **computer simulation of historic spaces using computer modeling tools**. The results discuss the viability of this kind of resource in studies of historical heritage, while at the same time consolidating learning procedures in virtual environments.

Introdução Este trabalho é um relato parcial pesquisa Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Estudo de Caso na Praça Dante Alighieri e Entorno Imediato que tem como objetivo de estudo a representação tridimensional das transformações sofridas ao longo do tempo pela praça Dante Alighieri e edificações que a circundam. Localizada em Caxias do Sul/Brasil, a praça situa-se na região central da cidade e é importante ponto de referência histórico, cultural e econômico.

Neste estudo foram abordados os edifícios que ocuparam o lote entre a Rua Doutor Montauray e a Avenida Júlio de Castilhos, desde a data de 1880 até os dias atuais. Nesta evolução, observam-se quatro fases, envolvendo usos comerciais, residenciais e serviço, com suas alterações compositivas transformando a configuração do próprio espaço urbano.

A partir dos primeiros trabalhos desenvolvidos no contexto da pesquisa (CARPEGIANI, 2006; DE PARIS, 2006), considerando as suas complexidades e o tempo disponível para suas elaborações, foram feitas análises, diagnosticando problemas que sugerem a problematização a conduzir o desenvolvimento deste trabalho.

Como problemática principal levanta-se qual ferramenta do AUTO-CAD é mais viável para modelagem tridimensional: o Aplicativo Arqui_3D ou AUTO-CAD 3D?

Assim, através da geração tridimensional dos edifícios objetos de estudo deste trabalho, espera-se comparar resultados através do uso de dois aplicativos diferentes, o AutoCAD 3D e o aplicativo Arqui_3D. Tal comparação leva em conta os seguintes critérios: velocidade de representação dos modelos tridimensionais; dificuldade de manipulação dos modelos representados; tamanho final do arquivo. A partir de tais justificativas, o trabalho tem como objetivo principal fazer a comparação entre as duas ferramentas, a modelagem dos edifícios que fizeram parte do local ao longo do tempo.

O método utilizado para o desenvolvimento do trabalho envolveu pesquisa bibliográfica de projetos semelhantes, com objetivo de identificar soluções para os questionamentos levantados. Também são levantados os tipos de representação em ambiente CAD, possibilitando estabelecer critérios para a comparação. Como parte da pesquisa bibliográfica e iconográfica, é feito o levantamento de dados históricos dos objetos de estudo, permitindo a caracterização e representação tridimen-



sional dos mesmos. A evolução histórica dos objetos de estudo é organizada cronologicamente, identificando quatro períodos.

Na simulação dos períodos, são apresentados os instrumentos utilizados. E como procedimentos, destacam-se: a aquisição de medidas dos diferentes períodos; o preenchimento das “lacunas” nos espaços em que as fotos não possibilitaram a completa visualização dos elementos de arquitetura e o método de modelagem propriamente dito. Finalmente, faz-se a comparação entre os dois instrumentos segundo os três critérios já citados anteriormente. A comparação pode servir de base para a pesquisa, avaliando as diversas formas de representação a serem adotadas.

Dos dados encontrados A partir do levantamento e organização de dados, foi construída a cronologia, demonstrando a evolução dos edifícios que fazem parte deste trabalho, sendo essa fundamental para serem modeladas tridimensionalmente.

As etapas apresentadas a seguir compreendem um recorte no tempo a partir do ano de 1880, data de início do trabalho, definido pela primeira foto encontrada no Arquivo Municipal, até os dias atuais. São propostos quatro períodos, tendo como critério aqueles em que ocorrem mudanças nas volumetrias dos edifícios ao longo das suas histórias. Assim, a caracterização de um período corresponde àquele em que ocorrem alterações dos elementos de composição. As alterações dos simples elementos de arquitetura, como portas, janelas etc. são registrados, mas não interferem na periodização proposta.

Comparação entre ferramentas do auto cad Como um dos objetivos do trabalho é desenvolver a comparação de ferramentas entre o AutoCAD e o aplicativo Arqui_3D, a comparação das ferramentas é desenvolvida segundo três critérios fundamentais para a continuidade e ampliação da pesquisa: (1) velocidade de representação dos modelos tridimensionais; (2) a dificuldade de manipulação e alteração dos objetos representados tridimensionalmente; (3) tamanho final do arquivo.

Para fazer a comparação, foi feito um recorte volumétrico em um dos edifícios mais significativos na evolução cronológica, o Banco Nacional do Comércio. Optou-se por esse recorte por se tratar de um elemento compositivo relevante, contendo grande complexidade de representação. Por outro lado, a sua representação possibilita um entendimento compositivo das demais partes de todo o edifício, permitindo estimar o volume de trabalho envolvido na sua simulação deste edifício.

Este recorte foi modelado bidimensionalmente. Depois foi feita a tridimensionalização com as duas ferramentas do AutoCAD. A representação gráfica em duas dimensões (arquivo Base) é a mesma para as duas ferramentas, sendo que a comparação tem partida do mesmo arquivo.

Velocidade de representação dos modelos tridimensionais A velocidade de representação está diretamente vinculada à quantidade de ferramentas e à quantidade de repetição destas ferramentas. A quantidade de ferramentas utilizadas para obtenção dos volumes tridimensionais através de superfície no AutoCAD é a mesma utilizada no aplicativo Arqui_3D, sendo que a plataforma do AutoCAD é utilizada apenas no gerenciamento e junção dos elementos na mesma camada (layer). Já a quantidade de repetição das ferramentas para modelagem do mesmo objeto, pode ser medida através do número de thickness e 3d fase, conforme discutido na seqüência.

Quantidade de ferramentas utilizadas As ferramentas utilizadas para obtenção dos volumes usando as ferramentas no AutoCAD 3D são basicamente duas (thickness e 3d fase). Esta forma de representação gera grande quantidade de objetos independentes e dificulta a modelagem de acordo com a evolução do objeto de estudo, ficando quase inviável a sua continuidade, no caso do recorte adotado como objeto de estudo, registrou-se a ocorrência de 3.385 objetos para modelá-lo.

No aplicativo Arqui_3D os volumes são gerados a partir das ferramentas do AutoCAD, porém as faces são soldadas. A soldagem das faces modela tridimensionalmente apenas um volume, com a mesma qualidade de



representação, sendo utilizada apenas uma ferramenta para a modelagem. Assim, otimiza o processo com maior velocidade e facilidade de obtenção dos volumes tridimensionais, são registrados somente 347 objetos para modelar o recorte.

Quantidade de repetição das ferramentas No AutoCAD 3D, a quantidade de repetição para representação de objetos tridimensionais simples (quadrado) é de no mínimo quatro thickness e dois 3d fase. Já no caso do recorte usado como objeto de estudo, foram usadas 3.385 repetições para a modelagem. Em se tratando de objetos complexos, como o do recorte deste edifício, a forma de modelagem exige grande quantidade de tempo para obtenção dos objetos, tornando-se inviável a utilização destas ferramentas para a continuidade da pesquisa.

Já o aplicativo Arqui_3D gera todas as faces do objeto com apenas uma ferramenta, possibilitando assim maior produção, com similar qualidade de representação.

Tamanho final do arquivo Como último critério de análise, foi feita a verificação do tamanho final dos arquivos modelados, que tiveram tamanhos semelhantes. A modelagem no aplicativo Arqui_3D gerou um arquivo maior, com 385Kb, enquanto o modelo gerado diretamente no instrumento AutoCAD 3D foi de 339Kb. A diferença é quase insignificante para o trabalho, porém pode ser muito significativa para a pesquisa. Essa diferença pode ser significativa na modelagem

da Praça Dante Alighieri e seu entorno imediato, por exemplo, que possui grande quantidade de edifícios a serem modelados.

Síntese De forma a sintetizar os dados alcançados, é feita uma tabela comparativa (Tabla 1) dos critérios de análise. Nesta tabela, os critérios recebem pesos diferenciados para que se possa mensurar a ferramenta mais adequada, concluindo-se que o Arqui_3D apresenta mais vantagens em relação ao AutoCAD 3D.

Considerações finais Tendo como referencia a problemática discutida na introdução deste trabalho, volta-se a discutir qual a ferramenta do AutoCAD mais viável para modelagem tridimensional: o aplicativo Arqui_3D ou o AutoCAD 3D? Através da modelagem tridimensional dos objetos de estudo, tentou-se responder a questão. No entanto, para respondê-las, longa trajetória foi desenvolvida, inclusive para representar o próprio objeto de estudo.

No seu desenvolvimento, foi feito levantamento de referencias históricas sobre os objetos de estudo. Os dados levantados exigiram a sua coordenação e confrontação, definindo uma construção cronológica, a partir da qual se desenvolveram os modelos tridimensionais. Esta construção cronológica estabeleceu quatro períodos, tendo como critério aqueles em que ocorrem mudanças nas volumetrias dos edifícios ao longo da história. Tais procedimentos são semelhantes aos sugeridos por Groetelaars e Amarin (2004) e Ruiz e Robles (2004),

Tabla 1 Síntese da comparação entre as ferramentas do AutoCAD.

Peso	10		9		8		TOTAL
	Velocidade de Representação dos Modelos Tridimensionais:		Dificuldade de Manipulação	Tamanho Final do Arquivo		PONT. MÁXIMA: 37	
CRITÉRIOS	Quantidade de ferramentas utilizadas	Quantidade de repetição das ferramentas					
AutoCAD 3D	6	5	6	8		25	
Arqui_3D	9	10	9	7		35	



ao discutir o levantamento de dados. Para a representação dos modelos tridimensionais, foi necessária a discussão de instrumentos e procedimentos, com destaque para os procedimentos de aquisição de medidas, de preenchimento de lacunas e de modelagem.

No procedimento de aquisição de medidas, assim como indicado pelo grupo de Gorbea (2004), são analisadas as medidas e qual espaço de erros para a representação de detalhes construtivos. Neste trabalho foram usados dois métodos de obtenção de medidas: a referência da escala humana e comparação de medidas entre os objetos de estudo, conforme sugerido por Ruiz e Robles (2004).

Já para o preenchimento de lacunas, ocasionadas por falta de documentação ou nitidez fotográfica, foi aplicado, de modo ilustrativo, um método de análise, definição e representação dos elementos de arquitetura. O preenchimento de lacunas referencia-se no trabalho de Ruiz e Robles (2004), onde, a estratégia utilizada foi de recorrer a tipologias que se adaptassem à “parcela”, através de estudos dos elementos conhecidos do mesmo período, sendo estas repetidas em todas as lacunas existentes. Acredita-se que o método é interessante, mas a sua aplicabilidade pode ser questionada, dada ao volume de trabalho que exige. Aqui parece que será importante discutir valores como nível de detalhamento e percepção visual da forma.

Por fim, a partir da problemática principal do trabalho fez-se a comparação entre o AutoCAD 3D e o aplicativo Arqui_3D, adotando um fragmento do edifício do segundo período. Este procedimento segue aquele sugerido no projeto Gaudí Paramétrico (HERNANDEZ, 2004), que faz análises comparativas através de protótipos.

Baseado nesta pesquisa foram sugeridos três critérios para a comparação: velocidade de representação dos modelos tridimensionais; a dificuldade de manipulação;

tamanho final do arquivo. Os resultados foram sintetizados em uma tabela comparativa e determinam que o aplicativo Arqui_3D é consideravelmente superior no que diz respeito aos critérios de velocidade de representação e facilidade de manipulação, os quais são os mais relevantes para representação em ambientes CAD. Já o AutoCAD 3D é superior no critério de tamanho final do arquivo.

Assim, os resultados apresentados neste artigo não possuem a pretensão de indicar os procedimentos e instrumentos mais adequados para a execução da pesquisa. Aqui estão apenas sistematizados dados parciais, compartilhadas experiências, que buscam capturar um passado histórico passível de ser estudado com maior fidelidade e de maneira muito mais atraente, dinâmica e eficiente.

Referências

- Carpeggiani, Elias, *Simulação Computacional em Ambiente Histórico*: Catedral Diocesana e Casa Canônica de Caxias do Sul. Caxias do Sul: UCS, 2006. (Monografia da disciplina de Laboratório de Arquitetura de Arquitetura e Urbanismo) / De Paris, Cleber, *Simulação Computacional em Ambiente Histórico: Estudo de caso Na Praça Dante Alighieri*. Caxias do Sul: UCS, 2006. (Monografia da disciplina de Laboratório de Arquitetura de Arquitetura e Urbanismo) / Gorbea, Antonio A; Vidal, Ana A; Ruiz, José A. F; Garrido, Miguel G. *Madinat Al-Zahra, Investigación e representación. IN. Anais VIII Congreso Ibero-americano de Gráfica Digital*. São Leopoldo: UNISINOS, 2004. / Groetelaars, Natalie Johananna e Amorin, Arivaldo Leão, *Levantamento Fotogramétrico Digital da Capela Nossa Senhora da Escada*. IN. Anais VIII Congreso Ibero-americano de Gráfica Digital. São Leopoldo: UNISINOS, 2004. *Hernandes, Carlos R. B, Gaudí Paramétrico*. IN. Anais VIII Congreso Iberoamericano de Gráfica Digital. São Leopoldo: UNISINOS, 2004. *Ruiz, José A. F; Robles e Lúcia G, La Representación Gráfica de Las Ciudades del Pasado*. FN. Anais VIII Congreso Ibero-americano de Gráfica Digital. São Leopoldo: UNISINOS, 2004.

Keywords: *Simulação computacional; ambientes históricos; Caxias do Sul.*

