

**Simulação computacional:
relato de uma experiência acadêmica**

CATTANI, Airton

Arquiteto, Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil
Rua Sarmento Leite, 320 /201 – CEP 95.050.170 – Porto Alegre – 55.51.3308.3125
E-mail: marcavisual@portoweb.com.br – Cel 55.51.9228.3136

ANTONIAZZI, Asdrubal

Arquiteto, Professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil
Rodovia RS 122 Km 69 s/n – CEP 95.010.550 – Caxias do Sul – 55. 54.3289.9000
E-mail: antoniazzi@colunata.com.br – Cel 55.54.9974.5919

PEDONE, Jaqueline Viel Caberlon

Arquiteta, Professora da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul – Brasil
Rodovia RS 122 Km 69 s/n – CEP 95.010.550 – Caxias do Sul – 55. 54.3289.9000
E-mail: jaqueline.pedone@terra.com.br – Cel 55.54.9979.0326

COSTA, Ana Elisia da

Arquiteta, Professora da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul - Brasil
Rodovia RS 122 Km 69 s/n – CEP 95.010.550 – Caxias do Sul – 55. 54.3289.9000
E-mail: aecosta@ucs.tche.br – Cel 55.54.8131.0050

Simulação computacional: relato de uma experiência acadêmica

Resumo

A sensibilização de estudantes de arquitetura para as possibilidades da reciclagem, requalificação e rearquitetura tem se mostrado importante para a formação de futuros profissionais para atuarem nesta vertente profissional. Neste sentido, o conhecimento das condições anteriores do sítio onde se fará a intervenção adquire maior importância, uma vez que poderá oferecer importantes *insights* para o lançamento das novas propostas, cujas referências poderão estar calcadas em aspectos anteriores. Por outro lado, o registro da evolução e das transformações sofridas por uma edificação ou parcela urbana também podem sensibilizar clientes e outros usuários para a importância não apenas de preservação do patrimônio, mas da sua importância na constituição de uma memória do lugar. Uma das vertentes de trabalho da disciplina laboratório de Arquitetura e Urbanismo do Curso de Arquitetura da Universidade de Caxias do Sul trata justamente dessa questão: a sensibilização de estudantes para as possibilidades de intervenção em ambientes históricos. Como foco de trabalho foi definido as transformações sofridas pela Praça Dante Alighieri, no centro da cidade de Caxias do Sul, ao longo de sua história. Utilizando recursos de simulação computacional, desde 2006 vem sendo desenvolvida uma pesquisa que procura resgatar o aspecto histórico daquele importante espaço urbano nas diversas etapas de sua transformação. Utilizando diversos recursos de computação gráfica, cada edificação do entorno da praça é modelada em suas diversas etapas de transformação. Os programas utilizados variam conforme as preferências e habilidades dos estudantes, concentrando-se em AutoCAD, Arqui3D, 3DStudio MAX 8, SketchUp e Blender. Todos esses sistemas de modelagem fornecem resultados possíveis de serem unificados com auxílio do 3D Studio Max 8. Definida uma janela histórica, é possível gerar uma animação, onde é feito um percurso virtual da praça, permitindo que sejam observados aspectos deste espaço urbano no período considerado. Para o segundo semestre de 2007 está prevista a utilização de programas de prototipagem rápida para a construção de maquetes. Os resultados obtidos até agora dão conta da viabilidade do emprego dos diversos programas de modelagem neste tipo de recuperação de dados históricos que, aliados a recursos como animações digitais interativas, contribuem tanto para a sensibilização de futuros profissionais para atuação profissional na vertente reciclagem e rearquitetura quanto para a sensibilização de clientes e público em geral para a pertinência e viabilidade de intervenções em que aspectos originais de edificações ou espaços urbanos pré-existentes possam ser levados em conta..

Palavras-chave: simulação computacional, patrimônio, Caxias do Sul.

Computer simulation: report of an academic experiment

Abstract

Raising the awareness of architecture students to the possibilities of recycling, re-qualification and re-architecture has been shown to be important in training future professionals for working in this area of the profession. In this sense, knowledge of the previous conditions of the site of intended intervention takes on greater importance, since it can offer important insights for preparing new proposals, whose references may be based on earlier aspects. Equally, recording the evolution and transformations undergone by a building or urban area can also raise the awareness of clients and other users to the importance not just of preserving heritage, but also of its importance in constructing a memory of the place. One of the approaches in the Architecture and Planning laboratory discipline on the Caxias do Sul University Architecture Course deals precisely with this question: raising students' awareness of the possibilities of intervention in historical places. The work focuses on defining the historical transformations undergone by Praça Dante Alighieri in Caxias do Sul city centre. Since 2006, computer simulation resources have been used to develop research which seeks to recover the historical elements of this important urban space in the various stages of its transformation. The programmes used vary according to student preference and ability, concentrating on AutoCAD, Arqui3D, 3D Studio MAX 8, SketchUp and Blender. All these modelling systems provide results that can be brought together using 3D Studio Max 8. Having defined an historical timeframe, it is possible to create an animated virtual tour of the square, which allows the elements of this urban space to be observed from the period under consideration. Rapid prototype programmes are expected to be used for making models in the second semester of 2007. The results obtained so far indicate the viability of employing a variety of modelling programmes in this type of historical data recovery which, allied with resources such as interactive digital animation, contribute to raising the awareness both of future professionals for professional practice in the field of recycling and re-architecture, and also of clients and the general public to the relevance and viability of interventions in which original elements of pre-existing buildings or urban spaces can be taken into account.

Keywords: computer simulation, heritage, Caxias do Sul.

Simulação computacional: relato de uma experiência acadêmica¹,

A reconstrução virtual de ambientes históricos desponta como um novo instrumento para o estudo e compreensão de detalhes da história e da evolução urbana das cidades ao proporcionar a possibilidade de imersão naquele contexto e a interatividade com o ambiente simulado. A experiência com a simulação de espaços arquitetônicos e urbanísticos tem alcançado resultados didáticos inovadores.

Com o intuito de criar um material de análise, divulgação e valorização do centro histórico de Caxias do Sul, está sendo desenvolvida a pesquisa *Simulação Computacional de Ambientes Históricos: estudo de caso na Praça Dante Alighieri e entorno imediato*, através de uma parceria entre a Universidade de Caxias do Sul (UCS) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), idealizada pelos pesquisadores Airton Cattani, Asdrubal Antoniazzi, Jaqueline Viel Caberlon Pedone e Ana Elísia da Costa. Este projeto pretende gerar um ambiente para aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo em realidade virtual, aberto à interação, visando estimular a análise crítica, teórica e histórica e fundamentar proposições de intervenção em contextos urbanos, por meio da construção virtual do espaço do centro da cidade e sua transformação ao longo do século XX. Objetiva-se a elaboração de modelos virtuais, que, cronologicamente, contem e preservem a história dessa cidade.

A disciplina de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo (LAU) acolheu esta pesquisa como campo de estágio. Desde 2006 seis acadêmicos já desenvolveram trabalhos na disciplina, buscando avaliar procedimentos e instrumentos para posterior desenvolvimento da pesquisa, cada um deles com um objeto de estudo diferente: Cléber de Paris, com a Praça Dante Alighieri; Elias Carpeggiani, com a Casa Canônica e Catedral Diocesana; Anselmo Guareze, com o terreno onde está inserida a Casa de Cultura de Caxias do Sul; Paulo Hayet, com o terreno onde está inserido o Edifício Solaris; Arthur Capelari, com o Palacete Andreazza e Rodolfo Marques, com o Banco Mercantil.

Os procedimentos adotados no desenvolvimento dos trabalhos foram construídos a partir da constante revisão e ampliação da discussão dos seguintes aspectos: obtenção de medidas a

1 - Este trabalho é dedicado aos nossos parceiros Cléber de Paris, Elias Carpeggiani, Anselmo Guareze, Paulo Hayet, Rodolfo Marques e Arthur Capelari, sem os quais esta experiência não seria possível. Especial agradecimento a Arthur Capelari, pela sistematização de dados.

partir de fotografias; preenchimento de lacunas por falta de dados precisos; gerenciamento da documentação digital gerada; adoção de instrumentos e procedimentos passíveis de avaliação.

Com o desenvolvimento da pesquisa, novas idéias foram sendo incorporadas, como a possibilidade de gerar modelos físicos a partir de representações digitais das maquetes eletrônicas geradas no método de Prototipagem Rápida.

Uma pesquisa em construção...

1 Levantamento de Dados

Basicamente, os seis acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos no âmbito da pesquisa durante a disciplina de LAU, em 2006 e 2007, usaram os mesmos procedimentos para o levantamento de dados sobre seus respectivos objetos de estudo, envolvendo pesquisas bibliográfica, documental, iconográfica e de campo. Como parte das pesquisas iconográfica e documental, destaca-se o levantamento do acervo do Arquivo Histórico Municipal João Spadari Adami (AHMJSA), em Caxias do Sul; a consulta a documentos na Prefeitura Municipal e nos cartórios da região. A análise do tema e do objeto de estudo, pesquisado em livros nas bibliotecas das Universidades e em sites da internet, caracteriza a pesquisa bibliográfica. Por fim, entrevistas com proprietários, arquitetos e pessoas com conhecimentos relevantes sobre os diferentes objetos de estudo foram realizadas, como pesquisa de campo.

2 Instrumentos e Procedimentos de Modelagem

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito da pesquisa durante a disciplina de LAU, em 2006 e 2007, propuseram métodos de modelagem diferentes entre si. Essa quantidade de possibilidades estudadas busca subsidiar a pesquisa no que se refere aos instrumentos e procedimentos para o seu desenvolvimento. No que se refere ao emprego de softwares, inicialmente, foram priorizadas as habilidades de cada acadêmico para a escolha dos mesmos. Posteriormente, foi definido o estudo do desempenho dos softwares como o próprio problema de pesquisa.

Primeiro semestre de 2006

No primeiro semestre de 2006, De Paris (2006) propõe o AutoCAD como software a ser utilizado no procedimento de modelagem. Sua escolha é plausível, partindo do pressuposto de que a maioria dos alunos de Arquitetura e Urbanismo da UCS têm muito contato com este programa, desde o começo de suas vidas acadêmicas (Figura 01).

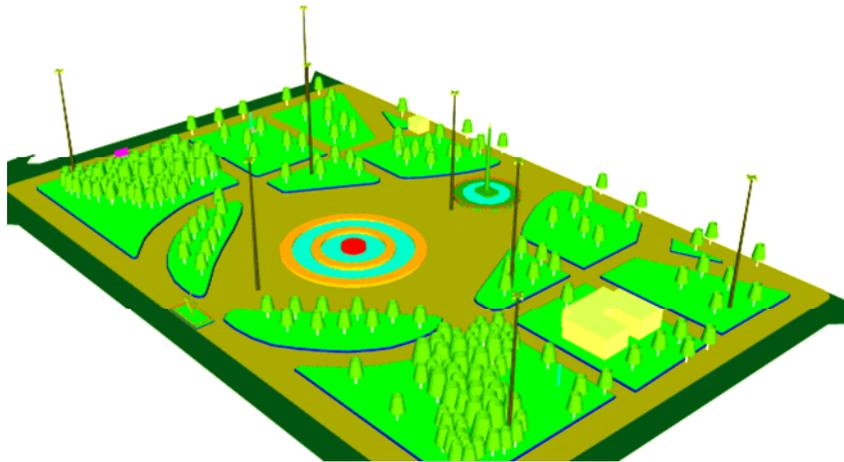


Figura 01 – Modelagem da Praça Dante Alighieri em CAD – 1948-1997.
Fonte: De Paris, 2006, p.66.

Neste mesmo semestre, Carpeggiani (2006) sugere o uso do software 3D Studio MAX (Figura 02). Este software já vem sendo utilizado pela pesquisa para a renderização dos objetos de estudo. No entanto, Carpeggiani sugeriu o seu uso, também, para a modelagem das edificações, mesmo possuindo inúmeras possibilidades e conseqüente complexidade. Essa complexidade torna-o pouco viável em larga escala, já que poucos acadêmicos possuem o conhecimento e habilidades necessárias para o seu uso. No entanto, se sua proposta fosse adotada, a pesquisa se utilizaria de um único software para modelagem e renderização dos objetos de estudo, o que seria de grande valia.

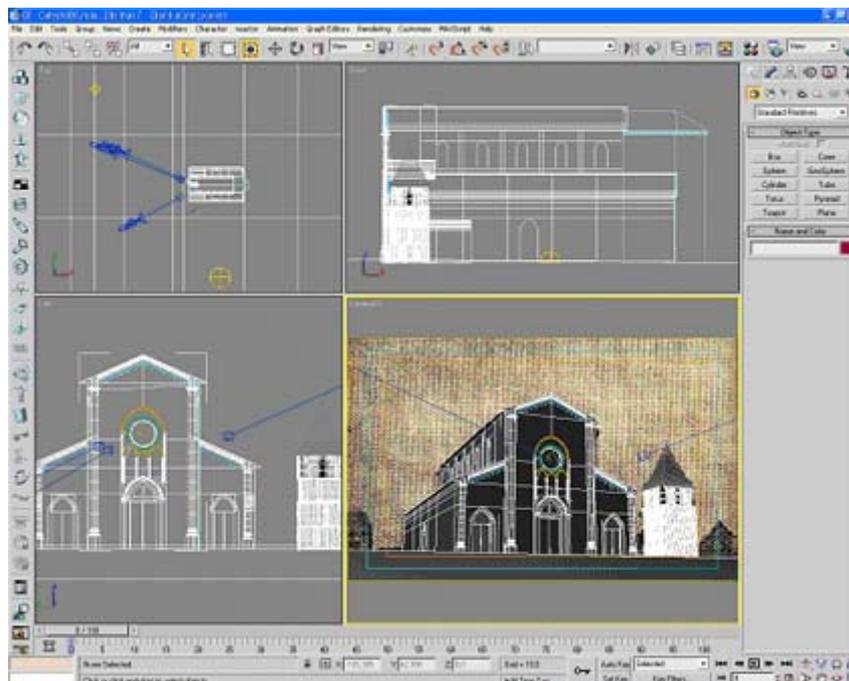


Figura 02 - Tela do software 3D Studio MAX.
Fonte: Carpeggiani, 2006, p. 52.

No entanto, ambos os acadêmicos não descrevem procedimentos padronizados para a modelagem, que possam ser interpretados e seguidos passo a passo. Isso dificulta a própria continuidade do trabalho, em caso de rotatividade entre os modeladores.

Segundo semestre de 2006

Dando prosseguimento e buscando subsídios para a pesquisa, o acadêmico Anselmo Guareze (2006) utiliza um software relativamente novo, disponível na internet, sem custo algum, o *SketchUp*. A busca por um software de livre acesso, como o *SketchUp*, que se utiliza do slogan: “3D para todos”, é muito relevante, já que a pesquisa se desenvolve em meio acadêmico e não conta com grandes recursos financeiros. Este programa foi avaliado de forma positiva pelo acadêmico, por ser de fácil manipulação e acesso, abrindo mais uma possibilidade no uso de diferentes softwares para a pesquisa (Figura 03).

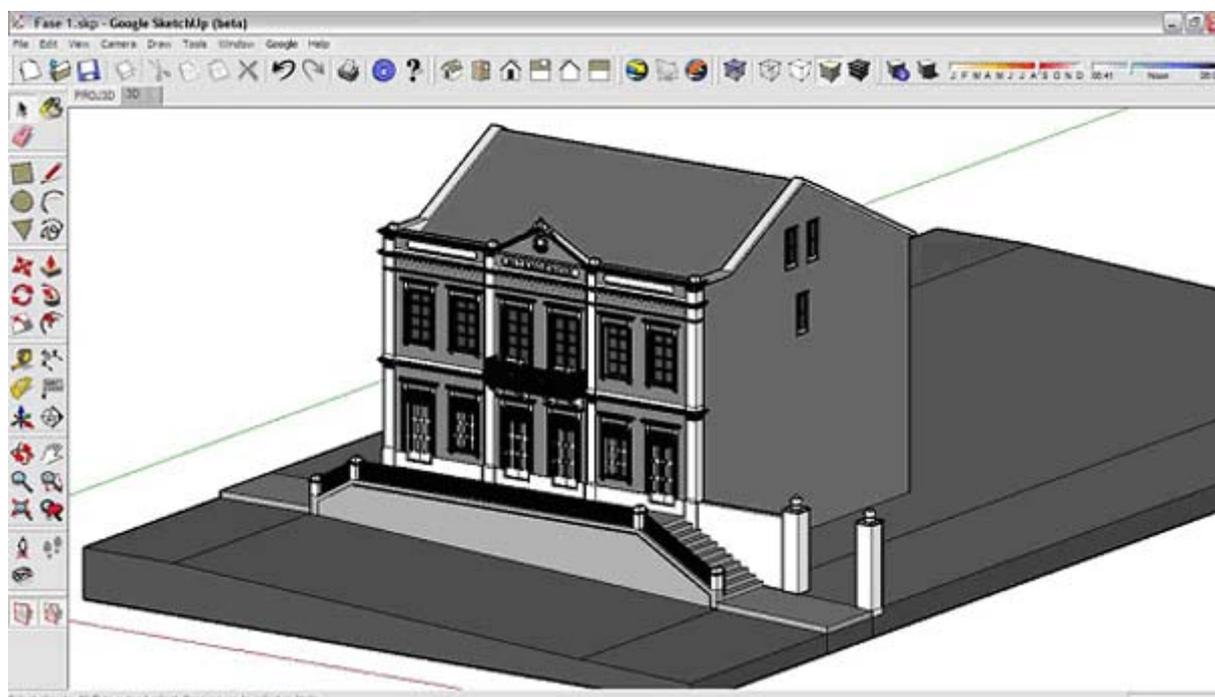


Figura 03 - Tela do software *SketchUp*, de seu objeto de estudo.
Fonte: Guareze, 2006, p. 50.

Guareze (2006) ainda é o único acadêmico que especifica e propõe um procedimento de modelagem sistematizado para a pesquisa. O método envolve simplificação volumétrica, interpretação formal, aquisição de medidas, construção do modelo e o preenchimento de lacunas (Figura 04). Tais procedimentos se mostram ainda bastante adequados ao usuário do *SketchUp*, indo da forma genérica do objeto, até a sua especificidade, em um caminho com etapas de desenvolvimento bem definidas.

Estes procedimentos, por sua vez, baseiam-se nas orientações do grupo LAURD, Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital, do programa de Pós-Graduação em Urbanismo

(PROURB), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A proposta é relevante pois propicia aos acadêmicos uma linha de desenvolvimento que pode ser utilizada em diferentes casos e torna o modelo gerado passível de ser retomado de qualquer ponto específico de sua elaboração.

Simplificação Volumétrica – Elaborada através de croquis, procura-se reduzir sua complexidade, representando-se somente os elementos de composição do objeto, suprimindo elementos que não sejam estruturadores da forma. Obtém-se a forma genérica do objeto.

Interpretação Formal – Também através de croquis, são analisados e representados os elementos de arquitetura. Este procedimento, condicionado pela documentação disponível, define o grau de detalhamento que o modelo pode chegar.

Medidas – Define-se a medida dos volumes e elementos representados. Na falta de um documento que indique estas medidas, usa-se, de acordo com o objeto, um ou mais de um dos procedimentos sintetizados no capítulo Aquisição de Medidas.

Construção do Modelo – Com a obtenção das medidas, inicia-se a construção do modelo. Parte-se da forma genérica, obtida na Simplificação Volumétrica, incorporando-se os elementos de arquitetura analisados na Interpretação Formal, até chegar ao detalhamento desejado.

Lacunas – Usa-se do procedimento proposto no capítulo Preenchimento de Lacunas, a fim de completar o modelo no caso da ocorrência de lacunas.

Ao final destas etapas, o modelo está apto para ser renderizado. É importante observar que o modelo estruturado desta forma, do genérico ao específico, sempre será passível de novas retomadas, sejam elas pela aquisição de novos documentos sobre o objeto ou pela exigência da utilização de um modelo mais refinado. (Guareze, 2006, p.43)

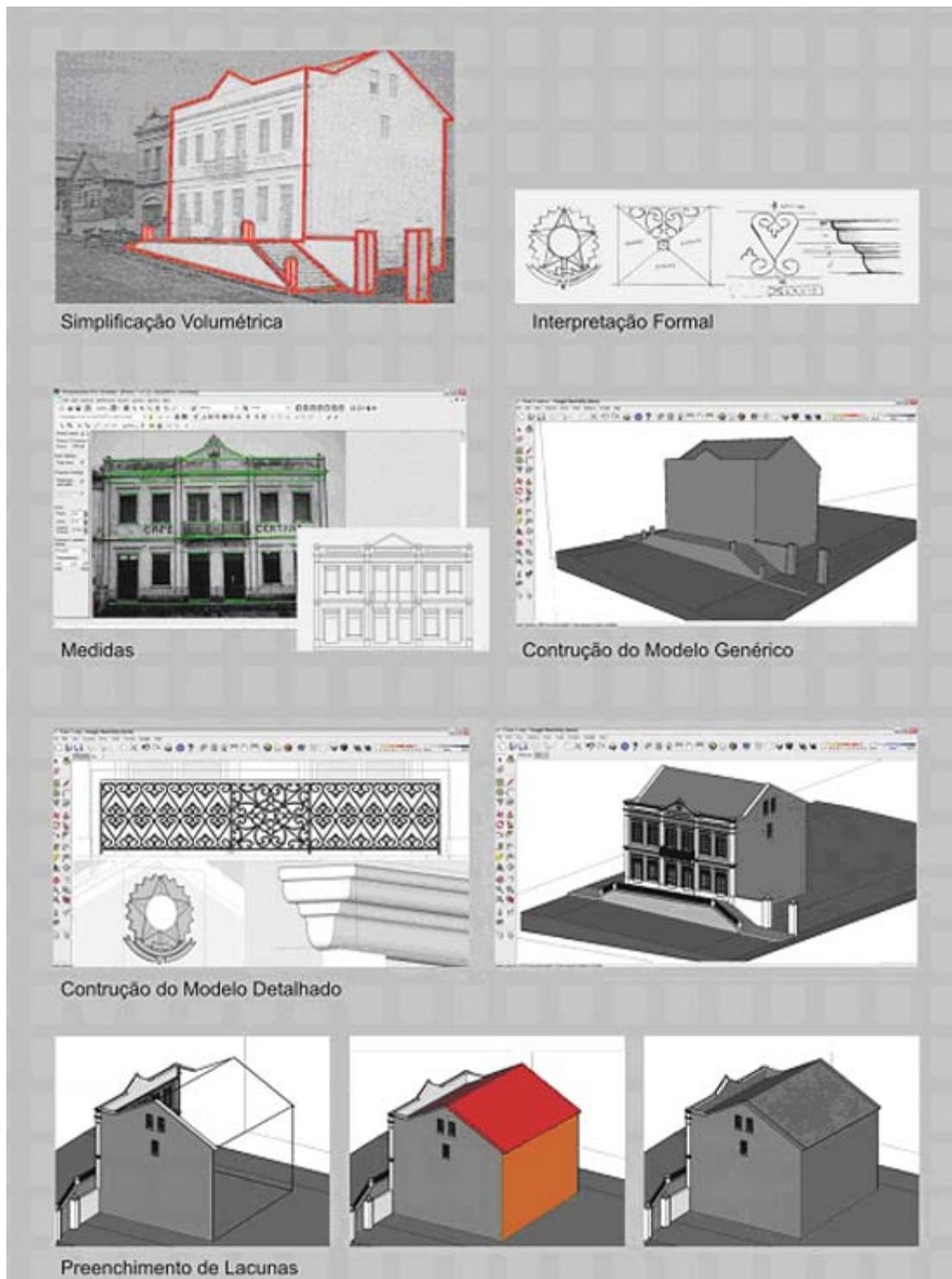


Figura 04 – Imagem síntese dos procedimentos de modelagem adotados por Guareze.
 Fonte: Capelari baseado em Guareze, 2007, p16.

Paulo Hayet (2006) ainda faz uma comparação baseada no software AutoCAD. O desempenho da ferramenta Arqui_3D foi avaliado em relação ao desempenho do modo 3D do AutoCAD, através de três critérios básicos: (1) velocidade de representação dos modelos tridimensionais; (2) dificuldade de manipulação e alteração dos objetos representados; (3) tamanho final do arquivo (Figura 05).

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

Figura 05 – Tabela síntese da comparação de desempenho entre as ferramentas do AutoCAD.
Fonte: Hayet, 2006, p.71.

Esses critérios foram posteriormente criticados pela banca avaliadora, por não serem considerados de total relevância para o prosseguimento da pesquisa. Além disso, ficou claro que os critérios para a avaliação de um software são subjetivos, ao passo que os atributos que o tornam mais adequado, ou não, mudam de acordo com as habilidades do usuário.

Primeiro semestre de 2007

No mesmo sentido da pesquisa de Guareze, Marques (2007) desenvolve sua pesquisa usando outro software disponível gratuitamente na internet, o *Blender*. Também este programa teve seu desempenho avaliado positivamente, pela sua fácil manipulação e por possibilitar a modelagem e a renderização do objeto de estudo com um único instrumento, evitando o uso do 3D Studio Max.

Capelari (2007) adota o mesmo software usado anteriormente por De Paris (2006) e Hayet (2006), o AUTO CAD 3D, mas contribui ao discutir quais os procedimentos a serem adotados na modelagem a fim de garantir uma futura prototipagem do modelo.

3 Aquisição de Medidas

Primeiro semestre de 2006

Os acadêmicos Cleber De Paris e Elias Carpeggiani, inicialmente, utilizaram um método que veio a ser criticado para a obtenção de medidas. Esse método compreendia duas fases: a primeira se tratava da aquisição de medidas através das figuras humanas contidas nos referenciais iconográficos, às quais se estipulava uma altura de um metro e setenta centímetros (1,70m), para descobrir, por relações proporcionais, a altura das edificações em questão; em seguida, na segunda fase, se fazia uma análise comparativa entre o objeto modelado e a base iconográfica, através de sobreposição.

Assim, muitas medidas foram corrigidas ao longo da modelagem. Esse método se mostrou impreciso ao longo do processo, ao passo que já surgiam divergências durante a própria modelagem, no momento da sobreposição dos modelos gráficos com os dados iconográficos. (Figura 06)

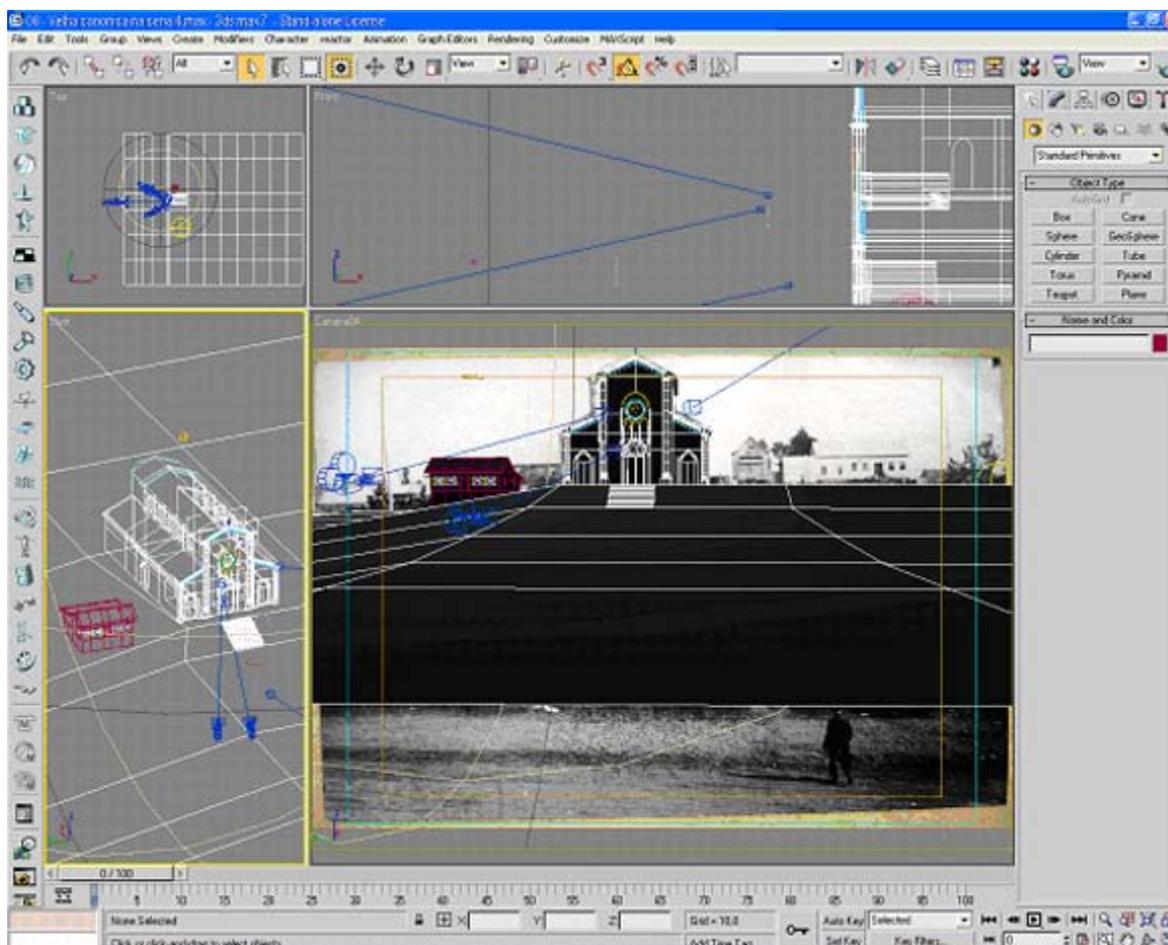


Figura 06 – Tela do software 3D Studio MAX, com sobreposição do modelo na foto.
Fonte: Carpeggiani, 2006, p.54.

Segundo semestre de 2006

A partir das críticas feitas ao método utilizado por esses dois acadêmicos, no segundo semestre de 2006, Anselmo Guareze propõe métodos diferenciados: (1) a Inferência Simples, técnica baseada em “estimativas” sobre algumas variáveis do objeto de estudo que vêm a ser compiladas, gerando assim, alguma imprecisão, como as indicadas nos trabalhos anteriores; (2) a Restituição Fotogramétrica Digital, que é um método consagrado por obtenção de formas e dimensões através de fotografias, baseado na monorestituição², estereorestituição³ e restituição através de

2 - Monorestituição é o processo de restituição de uma imagem digital, baseada em. visão monocular que permite obter informações planimétricas. (Amorim, 2004)

3 - Estereorestituição é um processo baseado na utilização simultânea de duas fotografias de um mesmo objeto, porém, obtidas com centros de perspectiva diferentes. Estas fotografias devidamente combinadas produzem a sensação da visão tridimensional, resultado de uma ilusão ótica. (Hanke, 2002)

várias fotografias⁴; (3) além da Varredura a Laser que, através do scanner, gera uma 'nuvem de pontos' em três dimensões, mostrando-se apto a fornecer respostas para a representação do objeto de estudo.

No entanto, as técnicas efetivamente adotadas por Guareze foram a inferência simples, a monorestituição e a medição *in loco* do objeto de estudo. (Figura 07)

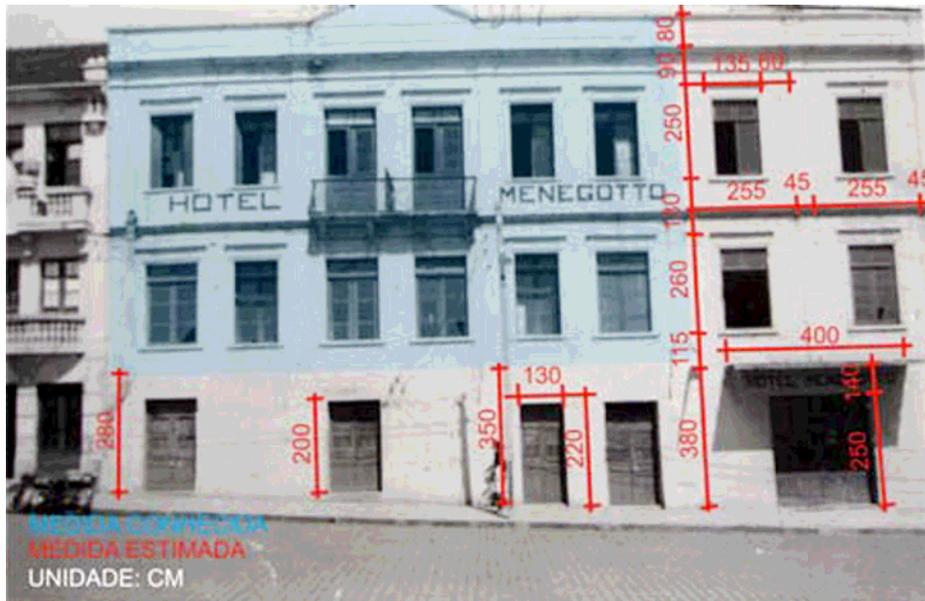


Figura 07 – Aquisição de medidas por Inferência Simples.
Fonte: Guareze, 2006, p.52.

Paulo Hayet, neste mesmo semestre, usa a escala humana para obtenção de medidas do objeto de estudo. Além desse método, relata a aquisição de medidas através da comparação entre diferentes partes do volume e ainda, o estudo de plantas da época, transformadas em arquivos digitais (Figura 08).

4 - A restituição a partir de várias fotografias usa os mesmos princípios da geometria projetiva empregados na construção da perspectiva, onde é possível restituir a posição do ponto no espaço a partir da intersecção das projetantes que passam pelos pontos homólogos correspondentes, nas várias fotos onde eles aparecem. Uma vez restituídas as posições no espaço do conjunto de pontos de interesse, é construído a partir desses pontos um modelo geométrico tridimensional, que representa, com o rigor necessário, a área que se pretende mapear. A planta desejada será a projeção horizontal deste modelo ou a ortofoto produzida a partir do mesmo.

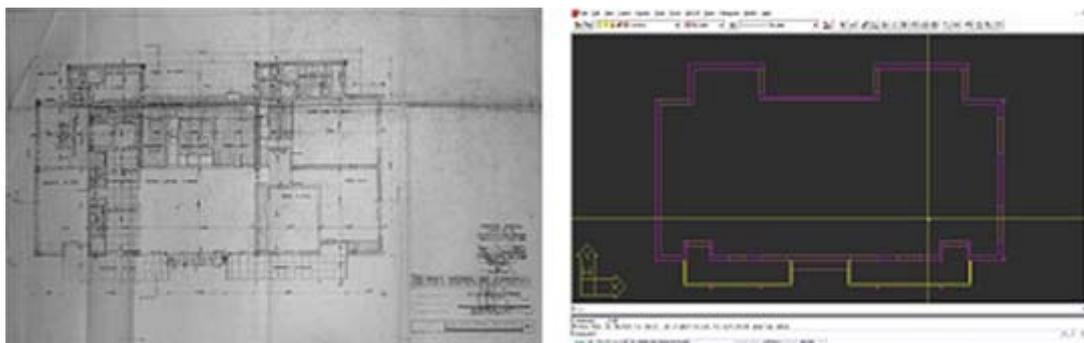


Figura 08 – Esquerda: imagem do projeto. Direita: tela do computador com digitalização do pavimento tipo.
Fonte: Hayet, 2006, p.64.

Primeiro Semestre de 2007

Pelas limitações das fontes de consulta que indicassem as medidas exatas dos objetos de estudo, Marques e Capelari recorreram aos métodos da comparação da escala humana e da inferência simples. Apesar de pouco precisas, estas técnicas permitiram a construção dos modelos, sendo confrontadas ainda pelas medições in loco. (Figuras 9 e 10)

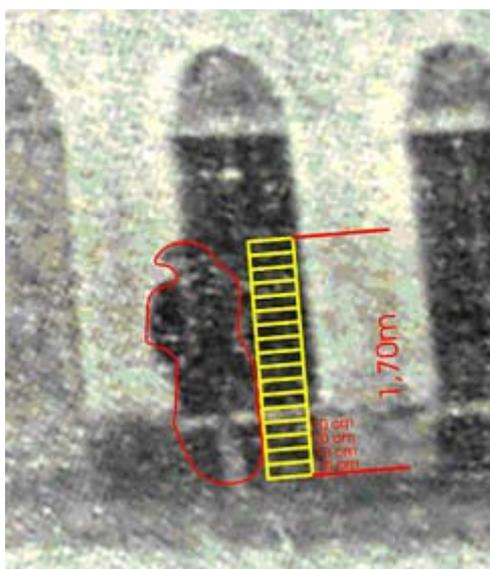


Figura 09 – Aquisição de Medidas - Inferência Simples – Fase 1
Fonte: Marques, 2007, p. 50.

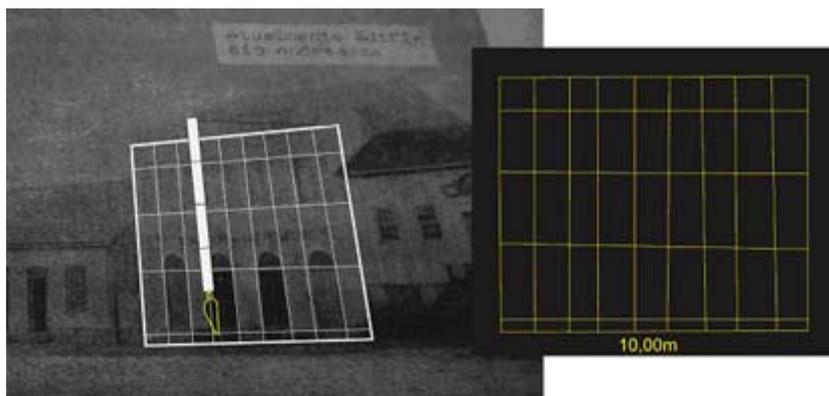


Figura 10 – Aquisição de Medidas - Inferência Simples – Fase 1
Fonte: Capelari, 2007, p. 56.

4 Preenchimento de lacunas

Primeiro semestre de 2006

Uma “lacuna”, no que se refere a esta pesquisa, é a ausência de representação de algumas partes que compõe o objeto de estudo, em decorrência da falta de dados que comprovem suas existências materiais. O preenchimento dessas lacunas se torna um tema de muita importância para a pesquisa, dada à necessidade de ter muita cautela ao interpretar os objetos de estudo, pois uma atitude inadequada pode gerar “falsificações históricas”.

Esse tema foi levantado pela banca de De Paris e Carpeggiani no primeiro semestre de 2006. Como pioneiros em gerar subsídios para a pesquisa, estes não foram orientados ou não tiveram a sensibilidade de tratar esse tema e nem adotaram a cautela necessária nas suas próprias representações.

Segundo semestre de 2006

Anselmo Guareze, baseado na opinião das bancas anteriores, buscou algumas maneiras de discutir este tema. Cita a teoria da Gestalt do Objeto, que acredita que “não vemos partes isoladas, mas relações. Para nossa percepção, que é resultado se uma sensação global, as partes são inseparáveis do todo e são outra coisa que não elas mesmas fora desse todo “. (Gomes Filho, 2000, p.19). Essa teoria possibilita a dedução da melhor forma para o preenchimento de uma lacuna, através da percepção do todo que a envolve. Guareze ainda cita o Restauro Crítico, que trata dos princípios ligados à conservação e restauração de monumentos e sítios históricos. O oitavo postulado da Carta de Veneza (1964), investigada por Guareze, recomenda que "os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem estar em harmonia com o todo, distinguindo-se das partes originais, para que a restauração não falsifique a obra”.

Seguindo a mesma idéia, em sua teoria sobre o Restauro Crítico, Cesare Brandi (1977, p.65) diz que “a integração deverá ser sempre reconhecível, mas sem que por isso venha a infringir a própria unidade que se visa construir. Ela deverá permanecer invisível à distância da qual se deve observar a obra, porém, facilmente reconhecível de um ponto próximo”.

Assim, Guareze propõe que, para evitar a falsificação, como recomendam as teorias de restauro, o preenchimento de lacunas deve-se diferenciar do original sem perder a unidade do objeto. Para ilustrar isto, é usado um exemplo desenvolvido em seu próprio trabalho, onde a lacuna é diferenciada através da textura, mantendo a tonalidade da cor (Figura 11).

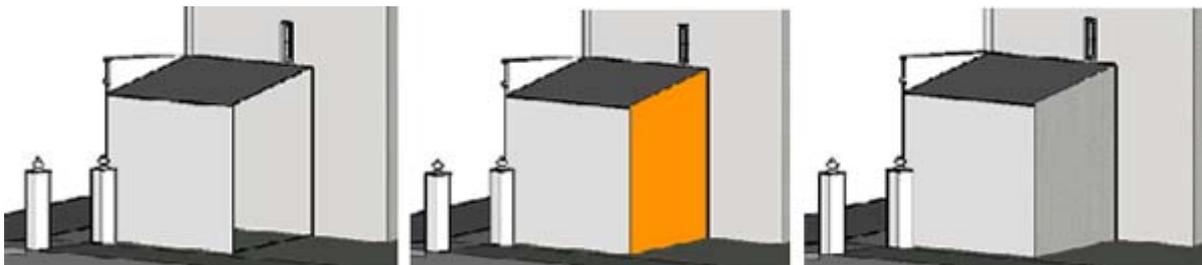


Figura 11 – Esquerda: lacuna. Centro: figura que melhor preenche a lacuna.
Direita: Diferenciação de textura para evitar a falsificação.
Fonte: Guareze, 2006, p.51.

Já o aluno Paulo Hayet utiliza o método de representação dos elementos de arquitetura “faltantes” citado por Eduardo Azevedo (2003). Tal método recorre a tipologias que se adaptam à “parcela faltante”, através de estudos dos elementos conhecidos do mesmo período, sendo estas repetidas em todas as lacunas existentes (Figura 12).



Figura 12 – Imagem síntese do método adotado por Hayet para o preenchimento de lacunas.
Fonte: Capelari baseado em Hayet, 2007, p.22.

Contudo, o próprio acadêmico acaba por questionar o método como o mais adequado, devido ao volume de trabalho que exige, e sugere a discussão de valores como o nível de detalhamento e a percepção visual da forma para a pesquisa. A principal problemática a ser observada é que o objeto de estudo, depois de inserido no ambiente tridimensional gerado pela pesquisa, talvez nem demonstre o nível de detalhamento alcançado por determinado acadêmico.

Como se nota na figura apresentada anteriormente, Hayet definiu um nível de detalhamento para seu objeto de estudo que chega ao gradil rebuscado. Em uma renderização que englobe todo o entorno da Praça Dante Alighieri, mesmo em alta resolução, dificilmente esse gradil apareça, de forma que sua modelagem se tornaria desnecessária e até um empecilho para a renderização, tornando-a mais lenta.

Primeiro Semestre de 2007

Marques e Capelari, dando continuidade à pesquisa, adotam os mesmos procedimentos de preenchimento de lacunas sugeridos por Guareze. Marques, em específico, adota também os procedimentos de pesquisa histórica adotados por Hayet para definição dos elementos de arquitetura indefinidos.

5 Arquivamento de dados

Primeiro semestre de 2007

O arquivamento de dados coletados e produzidos pela pesquisa foi proposto de diversas formas pelos acadêmicos. Em 2006, Cleber de Paris propôs que a nomenclatura do arquivo salvo deveria conter o ano e a numeração da foto, separados por um hífen, como no seguinte exemplo: 1890-007. Assim, ficaria estabelecida uma cronologia diretamente no arquivo e na foto, além de relacionar a numeração com um arquivo complementar em formato de texto, com dados adicionais sobre a figura.

Já Elias Carpeggiani sugere que a seqüência cronológica dos arquivos seja dada, primeiramente, por um número de dois dígitos, em seguida, viria o ano da foto e o nome do ícone apresentado, tudo separado por hífen. Exemplificando: 07 – 1920 – Catedral. Além disso, os arquivos referentes a cada obra seriam organizados em pastas individuais, sendo que a mesma foto poderia constar em diferentes pastas, uma vez que a mesma imagem pode mostrar diversas obras.

Segundo semestre de 2006

Neste semestre, Anselmo Guareze cita um método diferente para o gerenciamento da base digital, a utilização do software PHL, ou *Personal Home Library* (Figura 13). Com o fim específico de sistema de gerenciamento de imagens, “o PHL foi usado pelo Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter) e pela Biblioteca Lajuomim. Na UniRitter, o software foi utilizado com o acervo de imagens Azevedo Moura & Gertum e João.” (Guareze, 2006, p.28) Se trata de um software de livre acesso, que gerencia documentos digitais e facilita a busca dos mesmos. No entanto, esse software não foi utilizado, segundo Guareze, pelo fato de que a pesquisa ainda não possui um espaço físico próprio. Com isso, ele acaba utilizando o método de Carpeggiani, arquivando as imagens a partir da numeração anterior, com a diferença de separar os arquivos apenas por formato, e não por obra.

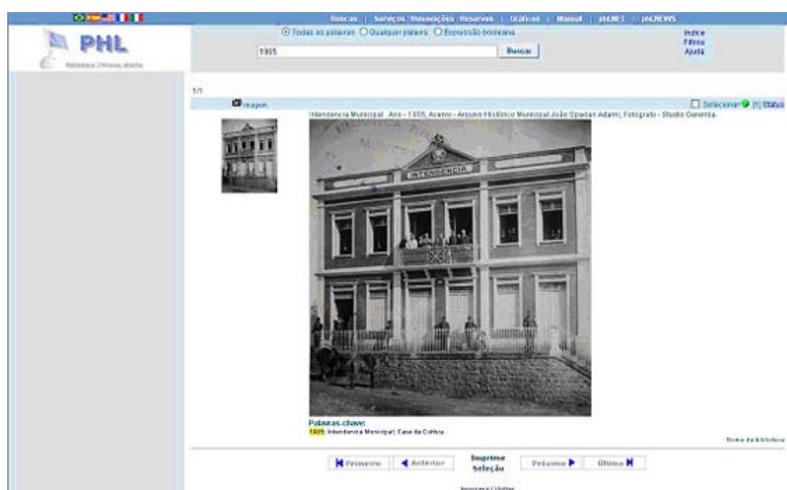


Figura 13 – Software PHL, tela do resultado da busca por uma imagem cadastrada, para testar o software. Fonte: Guareze, 2006, p.28.

Como foi citado, a pesquisa ainda não possui um espaço físico próprio, isso dificulta a adoção de um software específico para o arquivamento de dados coletados e gerados por diferentes acadêmicos. No entanto, nota-se a cautela de cada acadêmico em arquivar os dados e explicar como esse arquivamento foi feito, com a intenção de deixá-los acessíveis e organizados. Portanto, ainda que a pesquisa não tenha uma forma padronizada de organizar o material gerado, ele está acessível e preservado, aguardando apenas a definição da melhor forma de arquivamento.

Primeiro Semestre de 2007

Marques e Capelari adotam a mesma nomenclatura sugerida por Carpeggiani para a organização e arquivamento dos dados coletados e produzidos.

6 Prototipagem Rápida

A prototipagem rápida é um método que utiliza impressoras tridimensionais para a construção de modelos a partir de dados do próprio projeto gerado no computador, com o objetivo de testar o design de produtos antes que sejam mandados para a manufatura, para produção em grande escala.

Em arquitetura, os modelos representados permitem a construção imediata de maquetes, com alto grau de detalhamento e em um curto espaço de tempo. Dessa maneira, a tecnologia de prototipagem rápida passa a ser uma abordagem importante para a modelagem das edificações, tendo em vista a possibilidade de materializar esses projetos em modelos tridimensionais reais, com uma precisão extraordinária (Figura 14).

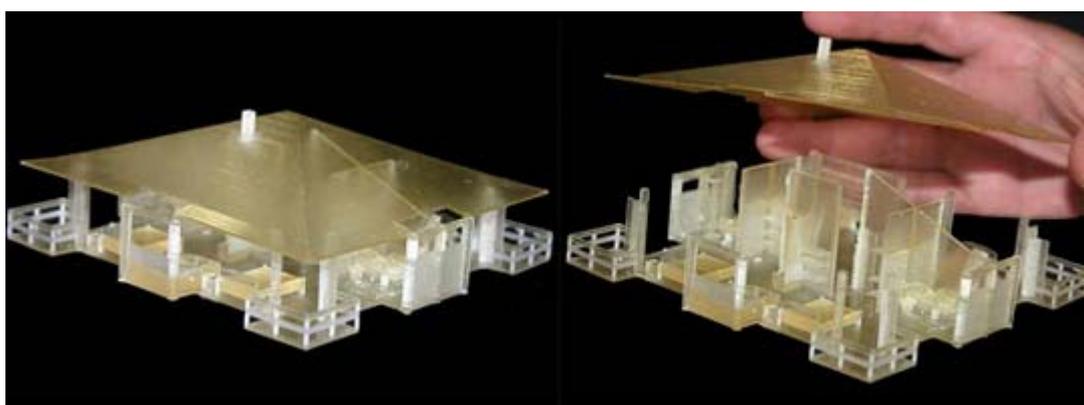


Figura 14 – Exemplo de aplicação da prototipagem rápida na arquitetura.
Fonte: <http://www.artis.com.br> - acessado em maio de 2007

No Brasil, não se tem conhecimento da aplicação da técnica da prototipagem rápida no âmbito da reconstituição de ambientes históricos. Na UNICAMP, o Laboratório de Prototipagem para a

Arquitetura e Construção (LAPAC) é pioneiro ao desenvolver técnicas automatizadas de produção de maquetes, tendo em vista as possibilidades de sua inserção no ato de projetar em Arquitetura. O processo de Prototipagem Rápida para a Arquitetura é uma possibilidade interessante, tanto no que se refere a uma ferramenta de apoio para a elaboração de projetos, quanto para a representação de modelos históricos em escala, como no caso dessa pesquisa.

Arthur Capelari (2007) identifica procedimentos a serem adotados na modelagem a fim de garantir uma futura prototipagem do modelo. Para a pesquisa avançar para a criação de maquetes físicas, o acadêmico percebe que é preciso estabelecer um padrão de detalhamento para os diferentes objetos de estudo e definir uma escala condizente para a prototipagem. Dependendo da escala em que a maquete for gerada, alguns detalhes podem ficar irreconhecíveis, comprometendo a qualidade do seu acabamento.

Outra dificuldade que Capelari relata é o alto custo das máquinas e das maquetes, mas apresenta dados que indicam que a elaboração de protótipos tende a se tornar cada vez mais viável. Sendo o tamanho da maquete e o volume de material utilizado fundamentais para o seu custo final, propõe o “escavo” interno dos modelos, garantindo uma redução posterior de custos.

Dos resultados parciais obtidos

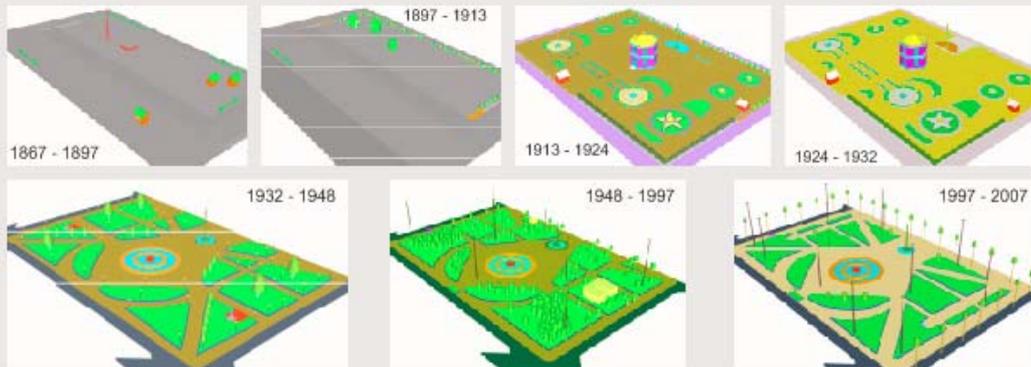
Para cada objeto de estudo, a partir da pesquisa documental e iconografia, foi construída uma hipótese de evolução cronológica. Nesta hipótese, foram definidas “fases”, conformadas quando ocorria a demolição de um edifício para a construção de outro ou quando houve, no mesmo edifício, alguma mudança nos elementos de composição. Mudanças nos simples elementos de arquitetura foram consideradas apenas um “momento” dentro da fase.

A partir disso, a modelagem de cada uma das fases e seus respectivos momentos seguiu os procedimentos discutidos anteriormente: *Simplificação Volumétrica, Interpretação Formal, Obtenção de Medidas, Construção dos Modelos, Preenchimento de Lacunas e Modelagem.*

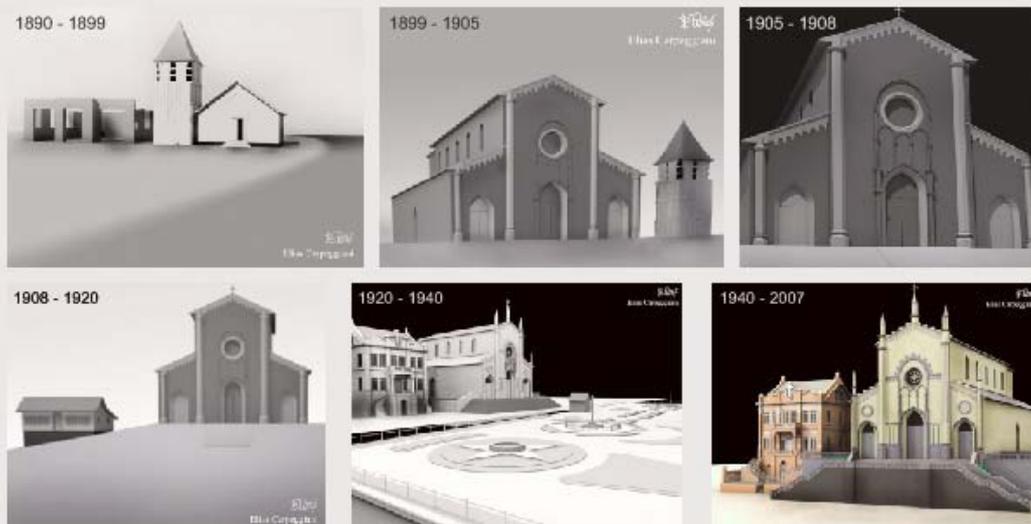
Como resultado parcial desta pesquisa, apresenta-se o quadro síntese das diversas fases de cada um dos objetos de estudo.

Primeiro Semestre de 2006

Cleber de Paris

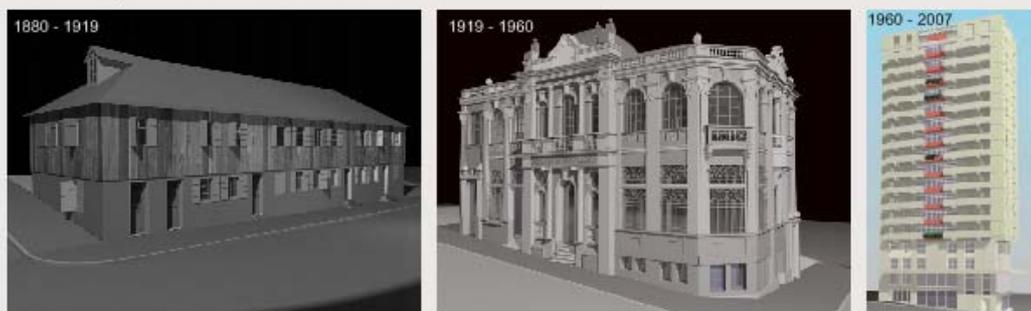


Elias Carpegiani



Segundo Semestre de 2006

Paulo Hayet



Segundo Semestre de 2006

Anselmo Guareze

1867 - 1925



1925 - 1932



1932 - 1968



1982 - 2004



2004 - 2007



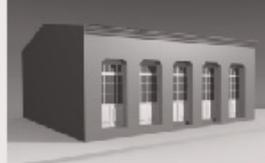
Primeiro Semestre de 2007

Rodolfo Marques

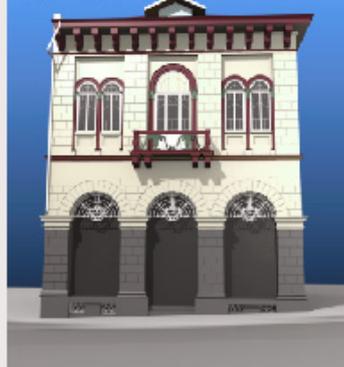
De sua construção até 1914



1914 - 1923



1923 - 2007



Arthur Capelari Neto

De sua construção até 1930



1930 - 1935



1935 - 2007



Considerações finais

Com o apoio dos estudantes de arquitetura, que ao longo do desenvolvimento de seus trabalhos testaram e propuseram diferentes instrumentos e procedimentos para a criação de um ambiente virtual mais verossímil, a pesquisa vem estabelecendo parâmetros mais claros para o seu próprio desenvolvimento. As constantes atividades investigativas impuseram ao grupo mais do que o simples “executar de tarefas”, que um estagiário a rigor cumpriria. Aqui, alunos e professores imergiram no “pensar sobre o seu fazer”, localizando-o dentro de um contexto maior de produção de conhecimento.

Neste sentido, o trabalho de cada acadêmico serviu, em diferentes momentos, como ponto de partida para o acadêmico que trabalhou posteriormente, gerando uma “rede de saberes” entre acadêmicos, professores, orientadores e supervisores. Além disso, outras pesquisas foram também investigadas. Contudo, cabe esclarecer que uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento do trabalho foi a falta de referenciais, pois maior parte das publicações com este tema enfatiza a apresentação de um produto e não do processo usado para alcançá-lo.

Por outro lado, além da dimensão científica, essa vivência tornou-se uma valiosa estratégia de sensibilização da comunidade para a questão patrimonial. A narrativa da “trajetória” de uma edificação é, normalmente, muito impactante, comovente, levando a perceber o valor do bem e, conseqüentemente, despertando a atenção para a necessidade de ações de reciclagem e requalificação arquitetônica.

Neste contexto, deve ser mencionado que as pesquisas documentais, bibliográficas e de campo a respeito do objeto de estudo assumiram a mesma importância que a investigação dos diferentes instrumentos e procedimentos para a sua modelagem, o que, muitas vezes se mostrou um desafio considerável a ser superado por cada acadêmico.

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, ou de maneira muito mais atraente, dinâmica e eficiente.

Referências Bibliográficas

AMORIM, Arivaldo Leão, de et.al. Técnicas de Restituição Fotogramétricas Digitais Aplicadas à Arquitetura: um estudo de caso. Salvador: LCAD – Laboratório de Computação Gráfica Aplicada à Arquitetura e ao Desenho, 2004.

AZEVEDO, Eduardo e CONCI, Aura. Computação Gráfica: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

BRANDI, Cesare. Teoria del Restauro. Torino: Giulio Einaudi Editore, 1977.

CAPELARI, Arthur. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Do Sobrado Primitivo ao Palacete João Andreazza. 2007. 71f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2007.

CARPEGGIANI, Elias. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Catedral Diocesana e Casa Canônica de Caxias do Sul. 2006. 67f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2006.

DE PARIS, Cleber. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Estudo de Caso na Praça Dante Alighieri. 2006. 64f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2006.

GOMES FILHO, João. Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras, 2000.

GUAREZE, Anselmo. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Edificações Concluídas no Terreno Onde Atualmente está Situada a Casa da Cultura. 2006. 73 f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2006.

HAYET, Paulo. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Do Hotel 20 de Setembro ao Edifício Solaris. 2006. 76f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2006.

HANKE, Claus. Architectural Photogrammetry: Basic Theory, Procedures, Tools. França: ENSAIS, 2002.

MARQUES, Rodolfo Melara. Simulação Computacional de Ambientes Históricos: Do Primitivo Casario ao Imponente Banco Mercantil. 2007. 74f. (Monografia de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2007.

LAURD, Laboratório de Análise Urbana e Representação Digital, do programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro.