



O MÉTODO PROJETUAL DE ANDREA PALLADIO UMA IMPLEMENTAÇÃO EM VBA

Gabriela Celani

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
FEC - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Profa. do Depto. Departamento de Arquitetura e Construção
celani@fec.unicamp.br

Bianca Tiemi Kubagawa

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
FEC - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Aluna do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo
biancatk@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo estudar o método projetual do arquiteto renascentista Andrea Palladio. Na primeira etapa foi realizado um estudo dos diferentes métodos de cálculo das proporções e tipos de tetos dos cômodos descritos no segundo livro de Palladio. Em seguida, foi desenvolvido um aplicativo para AutoCAD em VBA que permite a geração automatizada de representações tridimensionais de todas as combinações possíveis de comprimento, pé-direito e forma do teto para uma dada largura de cômodo. A partir desses modelos foram criadas maquetes físicas por meio de impressão 3D. A pesquisa, desenvolvida com bolsa de iniciação científica por uma aluna de graduação em Arquitetura e Urbanismo, permitiu que ela aprofundasse simultaneamente seus conhecimentos sobre Palladio e sobre a geração automatizada da forma com os meios digitais.

Palavras-chave: Palladio, métodos de projeto, geração automatizada da forma, VBA para AutoCAD.

ABSTRACT

The aim of the present research was to study the algorithmic aspects of Palladio's design method. In the first phase of the research the different methods for calculating room proportions, proposed by Palladio in *I Quattro Libri dell'Architettura*, were studied. Next, an application for AutoCAD was developed in VBA for automatically generating 3D representations of all the possible

combinations of length, height and ceiling form for a given room width. Physical models of all these 3D models were then produced, using a 3D printer. The research, developed by an architecture undergraduate student who received a Scientific Research Grant, gave her the opportunity to deepen at the same time her knowledge on Palladian architecture and on the automated generation of form with digital media.

Keywords: Palladio, design methods, automated generation of form, AutoCAD VBA.

1 Introdução

Não é por acaso que Andrea Palladio (1508-1580) é comumente considerado um dos mais influentes arquitetos da história. Além de ter projetado um grande número de edifícios, o arquiteto deixou um importante legado escrito, incluindo sua principal obra *I Quattro Libri d' Architettura*, a qual se tornou referência para o estilo neoclássico, um verdadeiro manual de como se deveria projetar e construir edifícios públicos e privados.

A importância da obra de Palladio, assim como sua grande influência, deve-se principalmente ao fato do arquiteto ter proposto nela um método projetual segundo o qual seria possível a qualquer projetista obter sucesso em seus projetos. Esse método baseia-se em algumas premissas básicas, como a simetria bilateral e o uso de determinadas proporções, e na organização do processo de projeto em uma seqüência de passos claramente definidos.

A racionalidade do processo projetual de Palladio tornou possível situações de algoritmização de seu processo de projeto de vilas. Alguns exemplos desses estudos são a série de artigos publicados nos anos 70 por Stiny e Gips (1978) e por Stiny e Mitchell (1978a, 1978b) na revista *Environment and Planning B*, e o livro *Possible Palladian Villas* de Hersey e Freedman (1992). Os três primeiros autores descreveram a estrutura lógica do processo de projeto de Palladio por meio da descrição de regras de composição. Hersey e Freedman (1992) desenvolveram um aplicativo para MacIntosh que produz projetos de vilas semelhantes às de Palladio, parcialmente baseados nas publicações de Mitchell, Stiny e Gips. Mais recentemente, como parte de seus estudos de doutoramento em *Design & Computation* no MIT, Gabriela Celani, orientadora desta pesquisa, desenvolveu também sua própria versão da algoritmização do processo de projeto paladiano em linguagem AutoLisp para AutoCAD. O trabalho foi publicado nos anais da conferência *Palladio e o Neoclassicismo*, ocorrida em Porto Alegre em 2003.

O objetivo desta pesquisa foi implementar computacionalmente uma parte do processo de projeto proposto por Palladio em sua obra, as regras de proporção dos cômodos, com o uso da linguagem de programação VBA para AutoCAD.

2 Desenvolvimento do Trabalho

Segundo Stiny, "Como um algoritmo tem de ser especificado em tamanho grau de detalhe, a simples tentativa de se construir um algoritmo para um determinado processo constitui-se num excelente meio de se explorar o processo em todos os seus aspectos e características" (Stiny, 1978, p.208). Programar o computador para que ele crie um projeto à maneira de Palladio significa compreender profundamente os processos mentais do arquiteto, de maneira a sermos capazes de explicá-los a qualquer pessoa, por menos conhecedora do assunto que ela seja.

Desta forma, o desenvolvimento do trabalho começou com o estudo dos capítulos do livro *I Quattro Libri d' Architettura*, em que Palladio expõe 5 métodos para o cálculo das proporções entre o comprimento e a largura dos cômodos, 6 métodos para o cálculo do pé-direito dos cômodos a partir de seu comprimento e largura (3 dos quais para cômodos quadrados e circulares), e 7 tipos de cobertura de um cômodo. A versão do livro utilizada nesta pesquisa foi versão da obra em inglês, reimpressa pela Dover em 1965. A Figura 1 mostra uma ilustração do livro em que os sete tipos de coberturas são apresentados. Na implementação desenvolvida foram considerados apenas os cômodos retangulares com os tipos de cobertura mais comumente utilizados nas vilas: plana, abóbada de berço, abóbada cruzada e abóbada em esquife. Um resumo dos métodos de cálculo de proporções e tipos de tetos implementados nesta pesquisa é apresentado na Tabela 1.

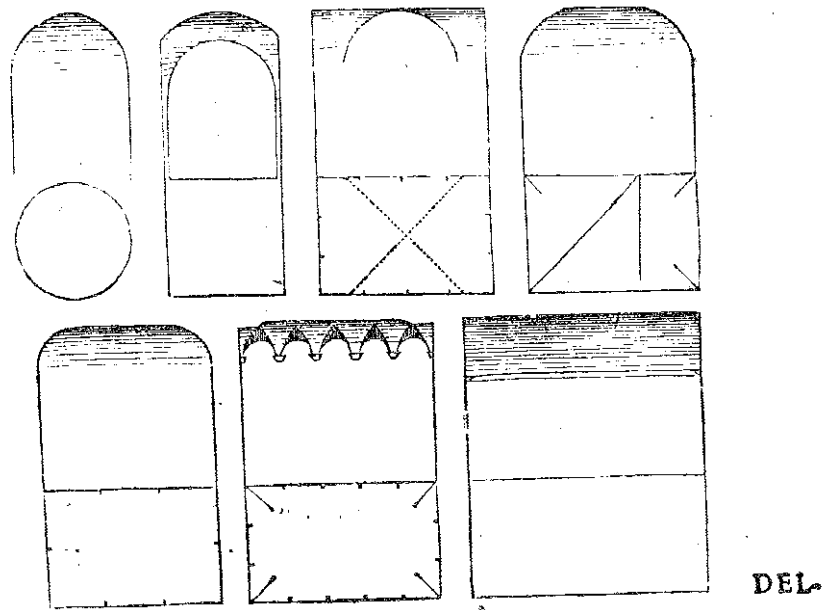


Figura 1: Página do livro de Palladio em que são apresentadas algumas das fórmulas para a obtenção das proporções corretas dos cômodos e os diferentes tipos de cobertura.

Tabela 1: Métodos de cálculo e tipos de coberturas apresentados no livro de Palladio.

Proporções entre	Capítulo XXI. "Loggias, entradas,	método 1 ($c = L \sqrt{2}$)
------------------	-----------------------------------	-------------------------------

comprimento e largura	halls e cômodos e suas formas". pags. 56 e 57	método 2 ($c = L + L/3$) método 3 ($c = L + L/2$) método 4 ($c = L + 2L/3$) método 5 ($c = 2L$)
Métodos para cálculo do pé-direito	Capítulo XXIII. "Altura dos cômodos". Págs. 58 e 59	método 1 ($H = (L + c)/2$) método 2 ($H = \sqrt{L \cdot c}$) método 3 ($H = (L \cdot c) / ((L + c)/2)$)
Tipos de teto	Capítulo XXIV. "Tipos de Abóbadas". Pags. 59 e 60	tipo 1 Teto plano tipo 2 Abóbada de berço tipo 3 Abóbada em cruz tipo 4 Abóbada em esquite

Em seguida foi feito um esboço das telas de interface que seriam necessárias, com as opções disponíveis e as variáveis obtidas com cada opção. Foram também previstas as ações que o AutoCAD teria de fazer após o usuário clicar no botão ok de cada tela da interface. Essas telas foram inicialmente desenhadas a mão livre, como em um script de cinema. (Figura 2).

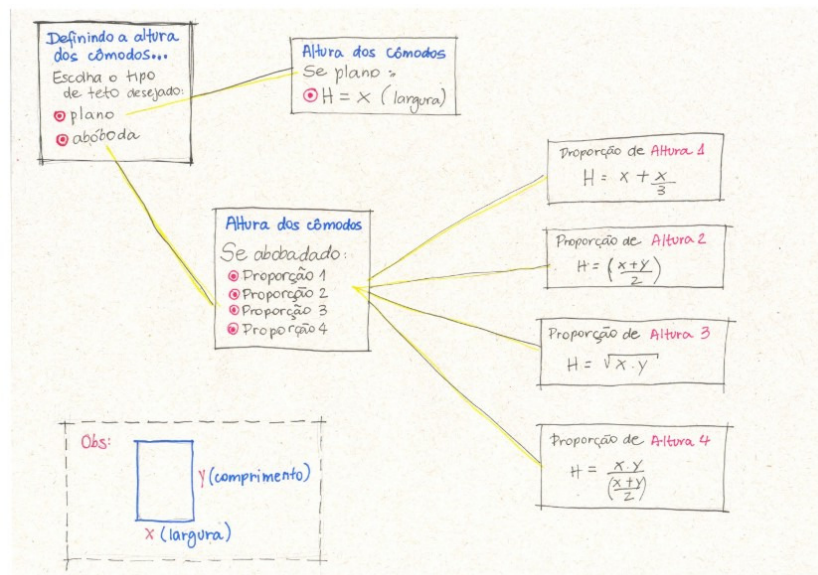


Figura 2: Esquema feito a mão livre das telas previstas para o programa.

Depois disso, as telas da interface foram criadas e o código foi adicionado a cada controle. O programa foi implementado no ambiente de desenvolvimento de Visual Basic for Applications do próprio AutoCAD (VBAIDE), com o apoio das técnicas de programação apresentadas em Celani (2003). Ele possui uma interface que permite gerar instâncias específicas dos cômodos com as regras desejadas (Figura 3). Opcionalmente, é possível também gerar de uma única vez todas as combinações de proporções e tipo de teto possíveis para um dada largura de

cômodo. O programa desenvolvido está disponível para download na página <http://www.fec.unicamp.br/~celani/palladio.htm>. Embora o aplicativo tenha sido desenvolvido na versão 2005 do AutoCAD, o programa, em formato DVB, pode ser utilizado em qualquer versão do AutoCAD a partir de 2000. Para isso, é necessário apenas utilizar o comando VBALOAD para carregá-lo. Em seguida, deve-se utilizar o comando VBARUN para ativar a interface do programa.

Modelos tridimensionais de cômodos gerados com o auxílio do programa desenvolvido foram impressos em gesso, em uma impressora 3D do Laboratório de Prototipagem Rápida para Arquitetura e Construção da FEC (LAPAC), permitindo a avaliação visual das proporções paladianas (Figura 4).

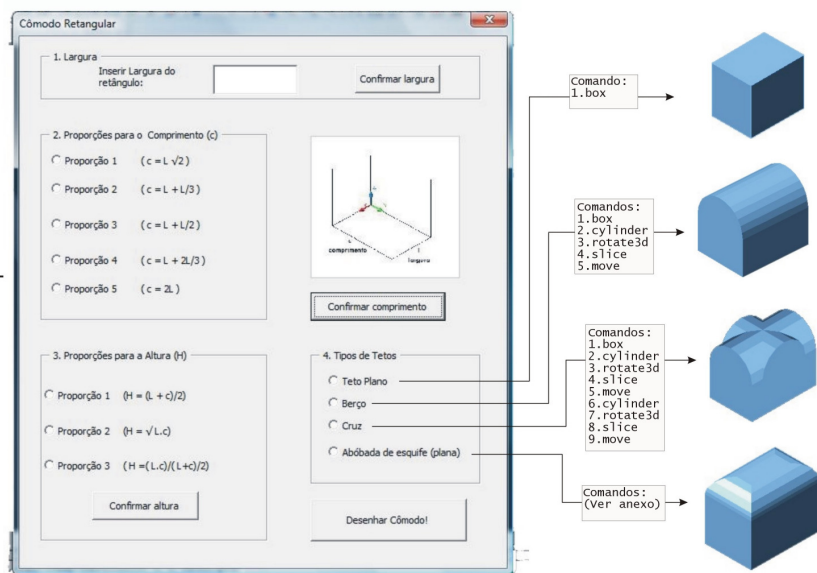


Figura 3: Interface do programa criado.



Figura 4: Algumas das maquetes dos modelos gerados pela implementação em VBA.

3 Conclusões

Esta pesquisa, desenvolvida como trabalho de iniciação científica por uma aluna de graduação em Arquitetura e Urbanismo, permitiu que ela aprofundasse seus conhecimentos sobre métodos de projeto em arquitetura, sobre um arquiteto de importância histórica, e sobre o uso da programação e dos meios de representação digital para a geração automatizada da forma. Embora já tivesse tido contato com esses temas em disciplinas curriculares ou eletivas, a aluna declarou ter conseguido chegar a uma compreensão muito maior da obra de Palladio, ao mesmo tempo em que adquiriu facilidade para desenvolver aplicativos em VBA para AutoCAD. Trabalhos interdisciplinares como este devem ser estimulados com o objetivo de propiciar uma oportunidade de consolidação do conhecimento e o estabelecimento de relações entre as diferentes disciplinas dos cursos de graduação. O desenvolvimento de algoritmos, em especial dentro do ambiente CAD, com o qual os alunos dos cursos de arquitetura já possuem, em geral, grande desenvoltura, constitui-se em uma excelente oportunidade para que a tão desejada interdisciplinaridade se concretize.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao SAE - Serviço de Assistência aos Estudantes da UNICAMP, pela concessão de bolsa de iniciação científica à aluna Bianca Tiemi Kubagawa no período de janeiro a junho de 2007, e à FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio na criação do Laboratório de Prototipagem Rápida para Arquitetura e Construção da FEC (LAPAC).

Referências

- CELANI, GABRIELA. **Cad criativo**. Rio de Janeiro: Campos, 2003.
- CELANI, M. G. C. **Um algoritmo Palladiano**. In: **Palladio e o neoclassicismo**, 2003, Porto Alegre, RS. Palladio e o Neoclassicismo - Anais. Porto Alegre, RS : PUC-RS, 2003.
- HERSEY, GEORGE E FREEDMAN, RICHARD, **Possible Palladian Villas Plus a Few Instructively Impossible Ones**. Cambridge: MIT Press, 1992.
- PALLADIO, ANDREA. **The Four Books of Architecture**, trad. de Isaac Ware em 1738. New York: Dover Publications, 1965.
- STINY, G, GIPS J. **An evaluation of Palladian plans**. In: **Environment and Planning B: Planning and Design** 5 199-206, 1978.
- STINY, G, MITCHELL W J. **Counting Palladian plans**. In: **Environment and Planning B: Planning and Design** 5 189-198, 1978a.
- STINY, G, MITCHELL W J. **The Palladian Grammar**. In: **Environment and Planning B: Planning and Design** 5 5-18, 1978b.
- STINY, GEORGE, **Algorithmic Aesthetics: computer models for criticism and design in**

the arts. Berkeley: University of California Press, 1978.