

## A REPRESENTAÇÃO DA FORMA DE UM BEM CULTURAL POR MEIO DO DESENHO PARAMÉTRICO, DA ESCALA DO ARQUITETÔNICO AO DETALHE: O CASO DA CAIXA D'ÁGUA DE PELOTAS

MARINA PERFETTO SANES<sup>1</sup>; FABIANA MENDONÇA<sup>2</sup>; ADRIANE BORDA<sup>2</sup>;  
CARLOS CAMPANI<sup>2</sup>; JANICE DE FREITAS PIRES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *marinaperfettosanes@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *fabi.mendonca3@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *adribord@hotmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *carlos.a.p.campani@gmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *janicefpires@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Os bens patrimoniais carregam múltiplos aspectos do contexto histórico em que estão inseridos, que podem ser explorados de forma multidisciplinar. A Educação Patrimonial, assim como colabora para a preservação e valorização, auxilia a difusão do conhecimento, por meio da observação, registro, exploração e apropriação da herança cultural (HORTA et al., 1999).

O objeto de estudo deste trabalho é a Caixa d'Água em ferro fundido localizada na Praça Piratinino de Almeida na cidade de Pelotas, monumento com valor estético e histórico reconhecido, e até mesmo tombado em julho de 1984, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Tem origem escocesa e sua instalação foi concluída em 1875. Este reservatório fez parte do projeto de abastecimento de Água da cidade de Pelotas, que havia sido encomendado a engenheiros da cidade de Glasgow (Escócia), pela Companhia Hidráulica Pelotense. De acordo com XAVIER (2010), os engenheiros especificaram o reservatório da empresa Hanna Donald e Wilson da cidade vizinha, Paisley.

A partir dos estudos de BORDA; BRUM (2016), compreende-se que este bem patrimonial pelotense carrega conceitos, de estruturação da forma, que envolvem criteriosos cálculos para o dimensionamento associativo da geometria dos elementos. Estes conceitos, envolvendo especialmente a modulação, de acordo com ADDIS (2009), eram amplamente difundidos como habilidades necessárias para o desenvolvimento da arquitetura do ferro, produzida em série, em meados do século XIX, junto à Universidade da cidade de Glasgow.

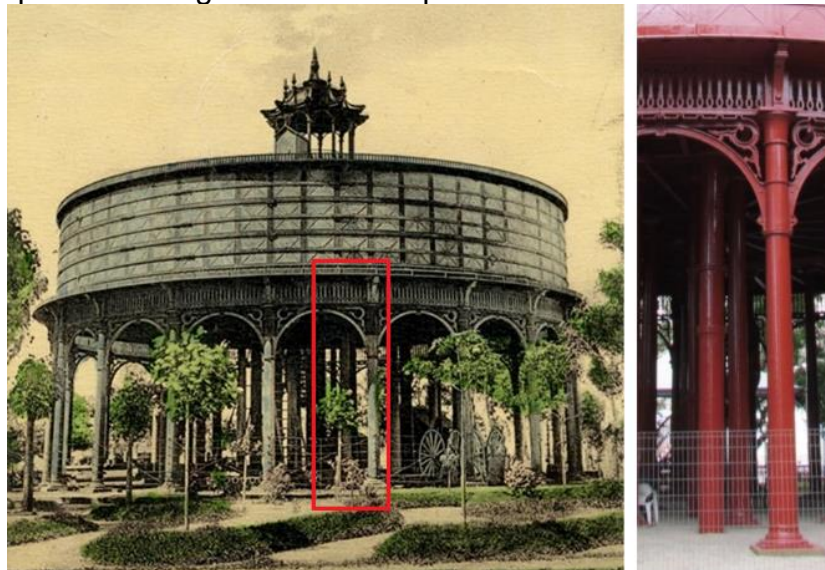
Este estudo tem o propósito de dar continuidade ao trabalho de BORDA; BRUM (2016), avançando na construção de conhecimento sobre a forma do reservatório em questão, a partir da ação de representação. Tal trabalho se utilizou das técnicas de desenho paramétrico como método de estudo. A representação por meio do desenho paramétrico permite a extração sistemática dos princípios lógicos que envolveram o desenvolvimento do projeto (TERZIDIS, 2006). Assim, este trabalho visa resgatar processos de criação do projeto desse bem cultural, a partir de uma fonte primária do conhecimento (HORTA et al., 1999): uma análise deste objeto de interesse patrimonial.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento de dados geométricos do objeto, utilizam-se das seguintes representações: A primeira é resultante do “Levantamento Métrico Arquitetônico” realizado pela empresa XP Arquitetura LTDA contratada pelo Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas, SANEP, no ano de 2004; A

segunda é derivada do modelo parametrizado concebido a partir das lógicas compositivas do monumento, desenvolvida por BORDA; BRUM (2016).

O Levantamento Métrico Arquitetônico, constituído por plantas baixas, cortes e fachadas, foi usado com o intuito de se obter as dimensões para a escala do detalhamento. O segundo modelo, tridimensional, foi desenvolvido através de uma metodologia para a identificação das lógicas compositivas, representadas por meio de formas simplificadas para compreender as relações proporcionais entre os principais volumes que o compõem. As lógicas compositivas identificadas foram a proporção da Oitava musical, a Proporção áurea, a Proporção raiz de dois, a Proporção raiz de três, e composições por Recursão, Simetria cíclica e Tripartição. O mesmo tipo de análise será replicado para a escala do detalhe no elemento selecionado (Figura 01), buscando avançar para uma descrição precisa da forma, a qual envolve geometrias complexas em muitos dos seus elementos.



**Figura 01:** Monumento em um cartão postal de 1912 e a fotografia aproximada do elemento selecionado. Fonte: Acervo: Arthur B. Matte e <http://www.ipatrimonio.org/wp-content/uploads/2017/05/Caixa-da-gua-Pelotas-Imagem-Prefeitura.jpg>.

O método de BORDA; BRUM (2016) foi pautado no processo de TERZIDIS (2006) e se divide em duas etapas. A primeira consiste na Dedução e na Indução, sendo a Dedução a demonstração por meio de traçados para análises gráficas, como descrito em ROCHA JÚNIOR (2011) e a Indução, a verificação da correspondência da lógica associativa entre os intervalos musicais e o ritmo arquitetônico. Formam a segunda etapa, a abstração, a generalização e a lógica estruturada. A abstração é o reconhecimento das correspondências entre a linguagem gráfica e a algébrica. A apropriação das ferramentas específicas para o desenho paramétrico, neste contexto, o plug-in Grasshopper através do software Rhinoceros, tem a finalidade de comprovação das hipóteses. A compreensão dos processos de estruturação das lógicas determinadas é a generalização.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, foi desenvolvido o modelo por meio de programação visual, no âmbito da disciplina de Modelagem Geométrica II do Curso de pós-graduação em Gráfica Digital da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). No entanto, a etapa de análises gráficas para a associação entre as lógicas compositivas dos intervalos musicais e o ritmo arquitetônico que corresponde à primeira etapa do método de BORDA; BRUM (2016) está em andamento.

A construção do modelo encontra-se em estágio inicial, envolvendo o conjunto formado pela coluna (1), arco (2) e friso (3), conforme indicado na Figura 02. A coluna é configurada essencialmente por superfícies de revolução, a partir de geratrizes retas e curvas, à exceção da base que se constitui com elementos polédricos. O arco está adornado por elementos curvos; já o friso está constituído por vinte e dois módulos, compostos por linhas retas e curvas, submetidos a simetrias de translação e de reflexão, conformando arcos entrelaçados. As imagens da Figura 02 ilustram as lógicas geométricas envolvidas na modelagem de cada um dos elementos do friso.

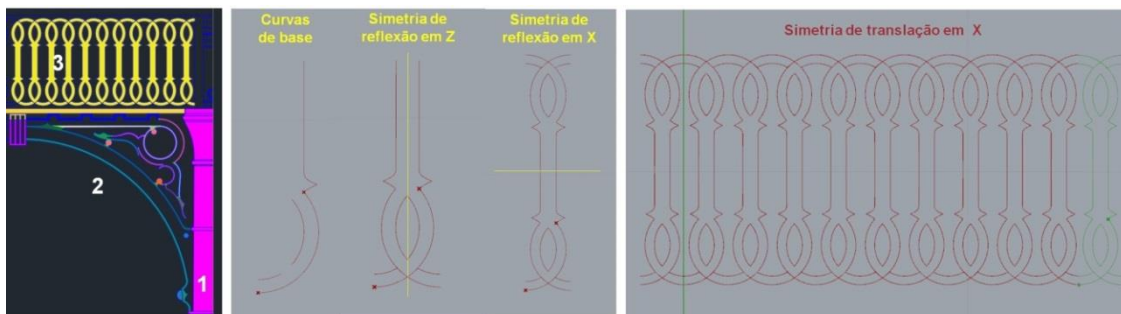
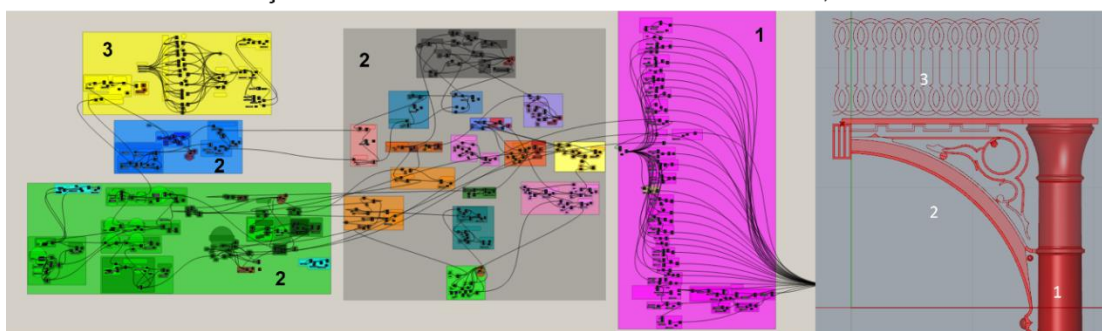


Figura 02: À esquerda, conjunto composto pela coluna (1), arco (2) e friso (3); ao centro e à direita, as lógicas compositivas do elemento friso. Fonte: Autores, 2019.

O processo de desenho paramétrico exigiu a explicitação de toda a lógica construtiva da geometria de cada elemento. A Figura 03 ilustra, na primeira linha, a programação completa do conjunto, e na segunda linha, o processo de otimização da lógica de parametrização para o elemento friso. A imagem à esquerda, apresenta um esquema denso de programação visual, para o friso, declarando operações geométricas repetitivas. Já o esquema da direita trata de declarar o módulo mínimo da composição do friso tal como particularizado na imagem da Figura 02. Observa-se a representação das curvas fundamentais do módulo (A) e o passo a passo da implementação das simetrias envolvidas: B) reflexão de eixo horizontal; C) reflexão de eixo vertical; D) translação horizontal.

PROGRAMAÇÃO DO CONJUNTO FORMADO POR COLUNA, ARCO E FRISO



PROGRAMAÇÃO ORIGINAL E OTIMIZAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DO FRISO

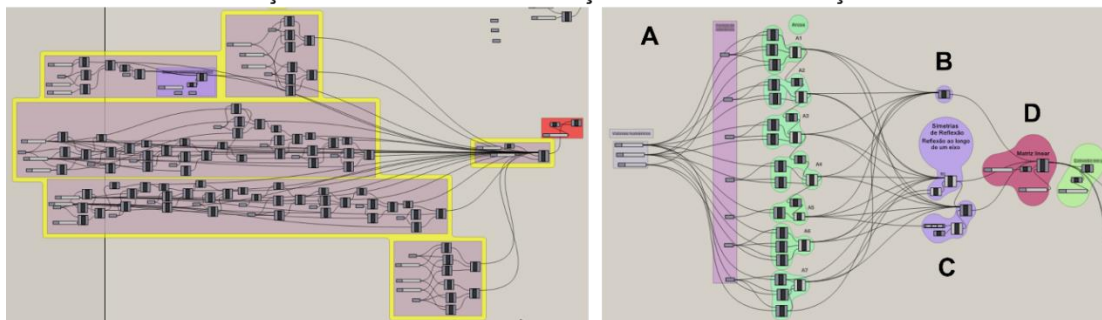


Figura 03: Na primeira linha, a programação do conjunto inteiro e, na segunda linha, a otimização da programação do friso, frente à densidade do esquema desenvolvido previamente. Fonte: Autores, 2019

Partindo desse modelo, será retomada a análise gráfica para compreensão das lógicas compositivas envolvidas nos elementos e principalmente para identificar os lugares geométricos e os processos compositivos.

Por outro lado, o estudo reflete sobre como o tipo de conhecimento produzido, a partir da representação, colabora com o resgate de métodos de execução de projetos arquitetônicos. Além disso, contribui com a valorização do bem através do registro e descrição das formas arquitetônicas e da exploração do objeto, por meio de análises do problema e levantamento de hipóteses. Por fim, é um tipo de apropriação, pois se revela como uma releitura com objetivos de resgatar, através dos recursos gráficos, uma etapa anterior à construção, que é o processo de criação das lógicas do projeto. Essas análises convergem com as etapas metodológicas das ações de Educação Patrimonial descritas em HORTA et al. (1999).

As próximas etapas do estudo compreendem a análise e a parametrização das lógicas relacionais da forma, a partir do método anteriormente desenvolvido. Neste momento o investimento foi na parametrização da geometria, permitindo assim ajustes posteriores para o estudo preciso de cada elemento.

#### 4. CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido até o momento buscou identificar e representar parametricamente a forma geométrica de um conjunto de elementos constituintes de um bem cultural da cidade de Pelotas. A continuidade do estudo será na direção de desenvolver um modelo de redesenho totalmente parametrizado, com as lógicas relacionais e compositivas da forma.

O estudo pode assim contribuir para o resgate dos processos de criação do projeto, desde que a modelagem paramétrica não se configura apenas como uma representação da forma, mas também, uma representação da geração desta forma que originou o projeto do monumento arquitetônico.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDIS, B. **Edificação: 3000 anos de Projeto, Engenharia e Construção.** Editora. Porto Alegre: Bookman Editora. 2009.
- BORDA, A.; BRUM, V. Representação de Patrimônio a partir do Desenho Paramétrico como Processo Formativo para o Projeto. **XX Congresso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, 2016**, Buenos Aires. Blucher Design Proceedings. São Paulo: Editora Blucher, p.107-113. 2016.
- HORTA, M. de L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q., **GUIA BÁSICO DA EDUCAÇÃO PATRIMONIAL.** MUSEU IMPERIAL / DEPRON - IPHAN – MINC. 1999.
- ROCHA JÚNIOR, A. M. **Divina proporção: aspectos filosóficos, geométricos e sagrados da seção áurea.** Fortaleza: Expressão Gráfica Editora. 2011.
- TERZIDIS, K. **Algorithmic Architecture.** Burlington: Elsevier, 2006.
- XAVIER, J. S. **SANEAMENTO DE PELOTAS (1871-1915): o patrimônio sob o signo de modernidade e progresso.** 2010. 355 f. Dissertação (Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Pelotas.