

O EMPREGO DA FOTOGRAMETRIA DIGITAL E DA PARAMETRIA PARA EVIDENCIAR OS EFEITOS ANAMÓRFICOS DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DA ARQUITETURA ECLÉTICA PELOTENSE

THE USE OF DIGITAL PHOTOGRAMMETRY AND PARAMETRY TO EVIDENCE THE ANAMORPHIC EFFECTS OF CONSTRUCTIVE ELEMENTS OF THE ECLECTIC ARCHITECTURE OF PELOTAS

EL USO DE LA FOTOGRAMETRÍA DIGITAL Y DE LA PARAMETRÍA PARA EVIDENCIAR LOS EFECTOS ANAMÓRFICOS DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE LA ARQUITECTURA ECLÉCTICA DE PELOTAS

Edemar Xavier Junior¹, Adriane Borda Almeida da Silva¹, Cristiane dos Santos Nunes¹, Janice de Freitas Pires¹

RESUMO:

Alguns exemplares da arquitetura eclética pelotense, erguidos no final do século XIX, comprovam a atuação de profissionais com a habilidade de produzir efeitos anamórficos, os quais induzem a uma percepção específica sobre a forma desde um determinado ponto de vista. Este estudo, de interesse didático e investigativo, exercita a representação de dois elementos construtivos desta arquitetura: a meia cúpula da Capela da Santa Casa, percebida como cúpula inteira, de autoria do arquiteto José Isella, e a claraboia do Casarão-sede do Museu do Doce, percebida como um olho, de autoria ainda desconhecida. Por meio de procedimentos que envolvem a fotogrametria digital e a parametria, são produzidas representações que buscam explicitar as posições relativas entre as partes dos elementos para a geração dos efeitos citados. Estas representações resultam em recursos digitais, interativos, com diferentes níveis de abstração: do modelo tridimensional fotorrealista ao modelo conceitual. Tais recursos têm facilitado a manipulação dos modelos digitais dos elementos arquitetônicos para um despertar sobre a lógica projetual envolvida na produção dos efeitos identificados. Além de investir no processo formativo sobre anamorfismos, por meio de tecnologias digitais, foram incrementados os recursos e discursos para serem utilizados em ações de valorização do patrimônio abordado, os quais subsidiam o avanço na produção de hipóteses da autoria de José Isella sobre o projeto da claraboia.

PALAVRAS-CHAVE: Anamorfismo; Patrimônio arquitetônico; Isella; Fotogrametria Digital.

¹Universidade Federal de Pelotas

Fonte de Financiamento:
CNPq; FAPERGS; CAPES;
CAPES PRINT.

Conflito de Interesse:
Não há conflitos de
interesse.

Ética em Pesquisa:
Não há necessidade.

Submetido em: 25/04/2022
Aceito em: 23/10/2022

How to cite this article:

XAVIER JUNIOR, E.; SILVA, A. B. A.; NUNES, C. S.; PIRES, J. F. O emprego da fotogrametria digital e da parametria para evidenciar os efeitos anamórficos de elementos construtivos da arquitetura eclética pelotense. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v18, n2, 2023. <https://doi.org/10.11606/gtp.v18i2.196913>



ABSTRACT:

Some examples of eclectic architecture from Pelotas, built at the end of the 19th century, prove the work of professionals with the ability to produce anamorphic effects, which induce a specific perception of form from a certain point of view. This study, of didactic and investigative interest, exercises the representation of two constructive elements of this architecture: the half dome of the Santa Casa Chapel, perceived as a full dome, designed by the architect José Isella, and the skylight of the main house of the Museu do Doce, perceived as an eye, of unknown authorship. Through procedures involving digital photogrammetry and parametry, representations are produced that seek to explain the relative positions between the parts of the elements for the generation of the mentioned effects. These representations result in digital, interactive resources, with different levels of abstraction: from the photorealistic three-dimensional model to the conceptual model. Such resources have facilitated the manipulation of digital models of architectural elements for an awakening about the design logic involved in the production of the identified effects. In addition to investing in the training process on anamorphisms, through digital technologies, resources and discourses were increased to be used in actions to value the approached heritage, which subsidize the advance in the production of hypotheses authored by José Isella on the project of the skylight.

KEYWORDS: Anamorphism; Architectural heritage; Isella; Digital Photogrammetry.

RESUMEN:

Algunos ejemplares de la arquitectura ecléctica de Pelotas, erigidos a finales del siglo XIX, prueban el trabajo de profesionales con capacidad para producir efectos anamórficos, que inducen una percepción específica de la forma desde un determinado punto de vista. Este estudio, de interés didáctico e investigativo, ejerce la representación de dos elementos constructivos de esta arquitectura: la media cúpula de la Capilla de La Santa Casa, percibida como una cúpula plena, diseñada por el arquitecto José Isella, y la claraboya de la Casa-Sede del Museo del Dulce, percibida como un ojo, de autoría aún desconocida. Mediante procedimientos que involucran fotogrametría digital y parametría, se producen representaciones que buscan explicitar las posiciones relativas entre las partes de los elementos para la generación de los efectos antes mencionados. Estas representaciones dan como resultado recursos digitales interactivos, con diferentes niveles de abstracción: desde el modelo tridimensional fotorrealista hasta el modelo conceptual. Tales recursos han facilitado la manipulación de los modelos digitales de elementos arquitectónicos para un despertar sobre la lógica del proyecto involucrada en la producción de los efectos identificados. Además de invertir en el proceso de formación sobre anamorfismos a través de tecnologías digitales, se incrementaron los recursos y discursos para ser utilizados en acciones de valorización del patrimonio abordado, que subsidian el avance en la producción de hipótesis de José Isella sobre el proyecto de la claraboya.

PALABRAS CLAVE: Anamorfismo; Patrimonio arquitectónico; Isella; Fotogrametría Digital.

INTRODUÇÃO

Este estudo dá continuidade a uma investigação sobre um tipo de estratégia projetual identificado na arquitetura eclética, erguida no final do século XIX, da cidade de Pelotas, sul do Brasil: de produção de efeitos anamórficos. São abordados, particularmente, dois elementos que provocam percepções curiosas em um observador de olhar atento sob um ponto de vista determinado. Um deles se refere a uma meia cúpula que pode ser entendida como uma cúpula inteira, projetada pelo arquiteto italiano José Isella. O outro se trata de uma claraboia que parece representar a figura de um olho. O interesse específico nestes efeitos, além de ser um movimento de abordagem didática dirigido à formação em arquitetura, está associado ao propósito de reavivar uma dúvida sobre a autoria do projeto da edificação que contém a claraboia referida: o Casarão de número 8, do entorno da Praça Coronel Pedro Osório, situado no centro histórico da cidade.

Alguns estudos, como Santos (2007) e Leal (2019), da área das Artes e da Museologia, respectivamente, fazem referência à José Isella como possível autor também do projeto do Casarão 8. Entretanto, Chevallier (2002), investigação focada na própria biografia de Isella, apresenta uma lista de obras projetadas por este arquiteto na cidade de Pelotas, entre 1864 a 1888, dentre as quais o Casarão não está incluído. Há referência à inexistência de documentação que possa afirmar tal autoria, e sob a avaliação de Ceres Chevallier existem elementos de fachada que, comparativamente, podem afastar a hipótese de atribuição do Projeto à José Isella. Entretanto, há outros elementos contextuais que reforçam a dúvida. O Casarão 8, juntamente com outros dois casarões, os de número 6 e 2 do entorno da Praça, faz parte de um conjunto que conforma a testada de um quarteirão, ilustrado pela Figura 1. O referido Casarão é o que está situado na esquina da esquerda. Sobre esta imagem está destacado o local da claraboia. Pode-se também apreciar a delicadeza dos detalhes das fachadas que compõem este conjunto arquitetônico.



Figura 1. Quarteirão que situa o Casarão 8 à esquerda, edificação que contém o elemento claraboia, ao lado dos casarões de número 6 e 2 do entorno da Praça Coronel Pedro Osório, Pelotas, RS

Fonte:
Edição sobre captura de imagem via drone, disponível em:
[Pelotas RS - Imagens Aéreas. - YouTube](#)

Os três casarões foram de propriedade de uma mesma família, sendo que a remodelação do Casarão 2, o assobradado da esquina da direita, é de autoria, comprovada, de José Isella. Já o Casarão 6, datado de 1879, e o Casarão 8, de 1878, tal como consta em seu frontispício, de acordo com Loner, Gill e Magalhães (2017), não possuem esta autoria comprovada. Ambos os casarões, 8 e 6, já foram erguidos pelos preceitos do ecletismo historicista, conforme categorizado por Santos (2007), enquanto o Casarão 2 tratava-se originalmente de uma edificação do estilo colonial. Esta origem pode ser percebida, de imediato, pela ausência de porão alto, elemento característico do ecletismo, e que assumiu importância para o desempenho das edificações frente ao clima úmido da cidade (garante o conforto e a preservação do assoalho de madeira ainda original em grande parte dos cômodos do Casarão 8). Este conjunto é reconhecido como um bem cultural pelo Instituto do Patrimônio Artístico e Histórico Nacional, IPHAN. (Monumentos e Espaços Públicos Tombados - Pelotas (RS). IPHAN).

O Casarão 8 é conhecido também como a Casa do Conselheiro, pelo fato de seu primeiro proprietário e responsável por sua construção, Francisco Antunes Maciel, ter sido Conselheiro do Império. Hoje, essa casa abriga o Museu do Doce, um museu de responsabilidade da Universidade Federal de Pelotas. Por sua importância e pela oportuna circunstância de se constituir como um espaço cultural e de acesso público, este bem patrimonial tem sido tratado também como objeto expositivo (Casa Conselheiro Maciel; Museu do Doce).

Em trabalhos anteriores, Borda *et al.* (2016; 2020), tem-se relatos de como a paisagem urbana de todo o entorno da Casa do Conselheiro e, especialmente, a arquitetura desta edificação tem sido representada por meio de modelos táteis. Tais estudos investem na produção de recursos assistivos para auxiliar pessoas com deficiência visual a compreender este patrimônio cultural. Toda esta produção está apoiada no uso de tecnologias de representação e fabricação digitais, com a inclusão das técnicas de escaneamento 3D a laser, as quais permitiram a disponibilização de um modelo de nuvem de pontos de toda a superfície interna e externa da edificação, logicamente, da superfície visível pelo raio laser emitido pelo equipamento. Este investimento, realizado em 2015, tem facilitado a produção de documentação precisa e a investigação sobre as características formais deste patrimônio.

Em Peronti *et al.* (2015), foram destacadas as provocações multissensoriais da arquitetura do Casarão 8, advindas das ornamentações de fachadas e tetos em estuque, e em especial do elemento claraboia, central ao corpo principal do Casarão, como se pode melhor compreender pelas ilustrações da Figura 2. Trata-se da imagem do modelo de nuvem de pontos obtido pelo escaneamento das superfícies internas dos cômodos, imagem esta capturada desde um ponto de vista superior, a qual permite identificar o lugar da seção circular relativa à claraboia. Cabe destacar que os ornamentos dos tetos compõem narrativas explícitas para designar as funções de cada cômodo da casa. Por exemplo, o estuque da sala de jantar traz a representação de uma mesa posta, com figuras que dão pistas, inclusive, sobre o tipo de culinária do cotidiano da família do Conselheiro.

Figura 2. Vista em perspectiva do modelo de nuvem de pontos do Casarão 8 para situar o lugar da claraboia junto aos estuques decorativos dos tetos.

Fonte: acervo dos autores.



A claraboia, desde um ponto de vista externo à edificação, está configurada por uma estrutura em ferro e vidro que descansa sobre um tronco de cone engastado na cobertura em telhas de barro do tipo colonial. O cuidado com o projeto desta estrutura chama a atenção. Com as imagens da Figura 3 pode-se perceber que o projetista se utilizou de uma estrutura dupla e delicada. Uma em formato piramidal mais externa, toda em ferro, com as hastes de sustentação para a ponteira e, logo, outra mais interna conformada também por uma pirâmide com base poligonal regular de 17 lados, vedada com os planos de vidro transparente e incolor. Esta pirâmide, que muito se aproxima a uma superfície cônica, está

apoiada em outra estrutura também em ferro que praticamente conforma uma superfície cilíndrica. Esta superfície, por sua vez, está vedada com vidrinhos redondos em tons de azul. A imagem da direita representa a vista de um observador situado exatamente abaixo do centro da claraboia com a mirada erguida para ser deslumbrado por este elemento. Observa-se que, desde o ponto de vista desta imagem, é impossível visualizar a parte dos vidros coloridos. A imagem estampada é da representação de um olho, de maneira explícita, com a pupila conformada pela materialidade do vértice da pirâmide engastado na base circular da ponteira em ferro. A íris fica desenhada pelas finas hastes em ferro, cuja sobreposição visual da dupla estrutura auxilia na representação das reflexões da luz, e ainda aparece com cor, matizada pelo azul dos vidrinhos. Há, internamente, uma superfície completamente branca, propriamente curva, em estuque, detalhada mais adiante, a qual, sob tal ponto de vista, representa a esclera (parte branca do olho).

Todo este conjunto faz com que a percepção seja enganada por meio da indução para interpretar a superfície poliédrica piramidal de vidro como uma superfície propriamente curva. Compreende-se assim a habilidade do projetista no controle de tal efeito. Deve-se destacar que Pelotas tem muitos dias de céu cinzento, esta estratégia parece criar uma ambiência compensatória para isto.



Figura 3. A claraboia do Casarão 8, na Praça Coronel Pedro Osório: vista externa e interna.

Fonte: Autores.

Este mesmo tipo de estrutura de coroamento, em ferro e vidro, aparece em outras edificações projetadas ou remodeladas, comprovadamente, por José Isella. Uma delas se encontra no Casarão 2 e outra sobre a escadaria da Prefeitura Municipal de Pelotas, instituição também situada no entorno da mesma Praça. A imagem da esquerda da Figura 4 ilustra a claraboia do Casarão 2, enquanto a imagem da direita mostra o detalhe da claraboia da Prefeitura. Observa-se que ambos os elementos se utilizam de estruturas em ferro similares, porém sem a intencionalidade de produzir o efeito percebido no caso do Casarão 8. Há inclusive o uso de vidros coloridos em todo contorno da base da estrutura, sendo que nos dois casos, pode-se ter o acesso visual desde um ponto de vista interno.



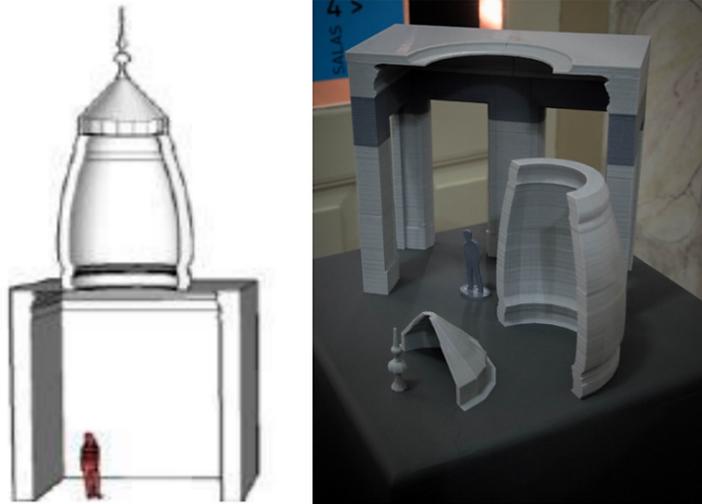
Figura 4. Na sequência: claraboia do Casarão 2; Prefeitura Municipal de Pelotas e a claraboia desta edificação, ambos os elementos projetados por José Isella.

Fonte: acervo da Secretaria de Cultura da Prefeitura Municipal de Pelotas, 2010.

Peronti *et al.* (2016) já haviam evidenciado também, por meio de representações digitais e físicas (Figura 5), o habilidoso controle de escala para que a percepção da imagem do olho fosse precisa. Há disponível, no espaço expositivo do Museu do Doce, uma narrativa sobre este elemento para a experiência tátil, um recurso assistivo de caráter lúdico (para montar e desmontar).

Figura 5. Representações da claraboia do Casarão 8: modelo físico/volumetria externa; seção perspectivada; fotografia.

Fonte: Peronti *et al.*, 2016.



É no aprofundamento do estudo de como o projetista controla esta habilidade de provocar percepções visuais específicas sob um determinado ponto de vista que reside o interesse desta investigação. Este interesse segue, seja para reforçar ou refutar a hipótese da autoria de Isella sobre o Casarão 8, ou pelo propósito didático propriamente dito, para o resgate e/ou ampliação do repertório de práticas formativas em arquitetura, ou, ainda, para documentar e difundir o conhecimento sobre esta arquitetura, no sentido de saber ver estas estratégias projetuais tão qualificadas.

Em Xavier Junior, Silva e Pires (2021) e Borda *et al.* (2022) compreende-se a parte inicial deste estudo de contrapor o caso da claraboia a um caso de anamorfismo identificado em uma obra de autoria comprovada de José Isella. Como já referido, trata-se do caso de uma meia cúpula, percebida como cúpula inteira, situada sobre o altar da Capela da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas, uma edificação cuja obra foi inicializada quase no mesmo ano de conclusão do Casarão 8.

A percepção de uma cúpula inteira é provocada ao espectador que acessa a Capela pela porta principal. De acordo com Chevallier (2002), esta Capela foi erguida entre os anos de 1877 e 1884. A edificação pode ser compreendida pela fotografia aérea, à direita da Figura 6, situada ao centro da testada principal de todo o complexo do hospital da Santa Casa. Os desenhos, de fachada e planta baixa, são de autoria de José Isella, cuja planta assegura a lógica do projeto da meia cúpula. É interessante observar que a imponência da fachada da capela chega a enganar o olho desavisado sobre a não simetria de todo o complexo. A parte esquerda da testada foi construída posteriormente já com o terceiro andar, por isto o longo período de datação da obra. Em relação ao interior da Capela, pode-se perceber, pela fotografia, a interpretação visual do elemento claraboia, parecendo ter outra geometria, com uma base constituída por uma linha de circunferência completa. A imagem refere-se a um cartão postal desde um ponto de vista privilegiado para tal efeito.

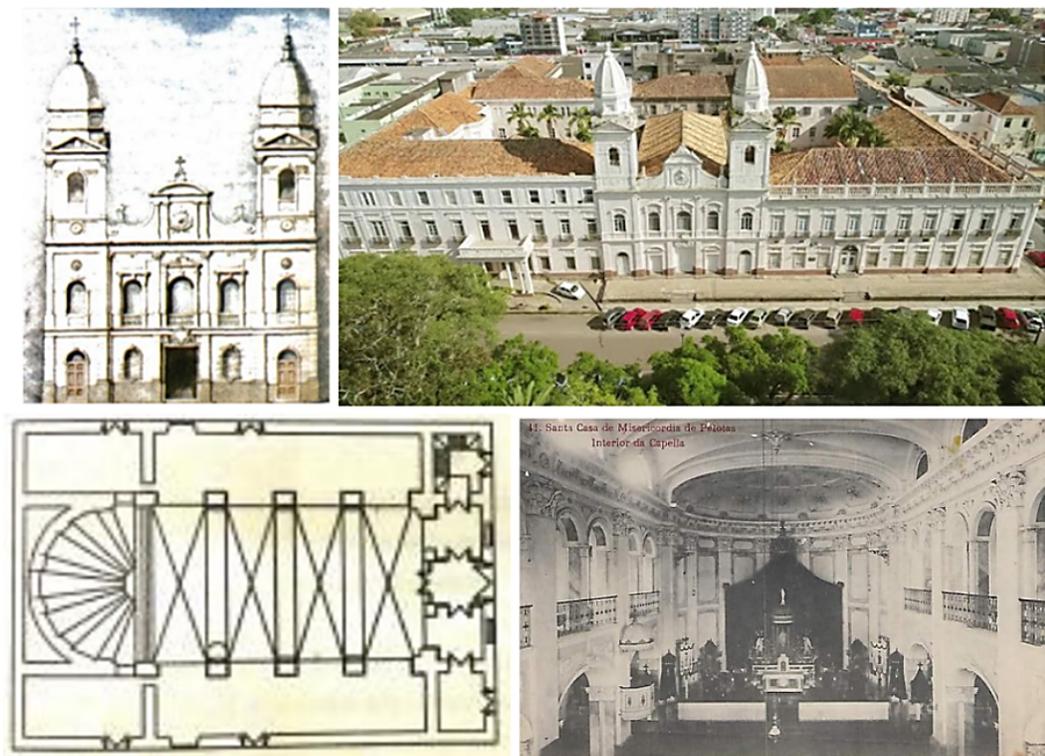


Figura 6. Fachada da Santa Casa de Misericórdia, Desenho da fachada e planta baixa ao centro e meia cúpula vista da entrada da Capela.

Fonte: Chevallier, 2002.

Logicamente, há um conjunto de elementos construtivos que corroboram para configurar este efeito anamórfico e enganar de maneira tão habilidosa o olho do espectador, dentre eles estão: a viga curva situada exatamente na metade da cúpula inteira imaginária, os detalhes dos capiteis das colunas, o jogo entre as partes côncavas e convexas do teto do módulo anterior ao vão da meia cúpula.

Entende-se que este controle formal, que advém de um conhecimento próprio da perspectiva, identificado em poucas obras desta arquitetura pelotense do final do século XIX, possa ser um significativo indício para reforçar a hipótese de que José Isella foi também autor do projeto do Casarão 8.

Sob tais interesses, segue-se aqui no processo de explicitação da maneira de organização formal envolvida em ambos os efeitos: o da claraboia do Casarão 8 e o da meia-cúpula da Capela da Santa Casa. Para isto, ampliou-se a exploração do uso da fotogrametria digital, tanto para o estudo do caso da claraboia, especialmente para complementar a nuvem de pontos preexistente, adquirida por tecnologias de escaneamento 3D, como para incrementar a produção de documentação para o estudo sobre o caso da meia cúpula. Além disto, prosseguiu-se no investimento na parametria, frente à possibilidade de extração de relações dimensionais precisas para a compreensão dos parâmetros geométricos envolvidos nos procedimentos de controle dos efeitos visuais aqui abordados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os resultados deste estudo derivam de um diálogo interdisciplinar sobre a memória e o patrimônio cultural da cidade de Pelotas, desencadeado especialmente pela interseção entre dois projetos. Um deles é o MODELA Pelotas, em suas várias edições desde 2005, cujos procedimentos metodológicos partem de análises de geometria gráfica associados ao

interesse de apropriação das tecnologias digitais de representação, para a compreensão de lógicas de organização formal e construtivas. Este processo, naturalmente, trata da construção de conhecimento sobre os objetos de arquitetura, urbanismo e paisagismo abordados. O anamorfismo da meia cúpula da Capela da Santa Casa foi evidenciado no âmbito de atividades da pós-graduação, em 2014, a partir de uma análise da geometria do conjunto da edificação junto à Disciplina de Representação Gráfica e Digital aplicada à Arquitetura e Urbanismo/PROGRAU/FAURB. Naquele momento, foi realizada uma modelagem tridimensional simplificada para representar o efeito a partir da documentação arquitetônica disponível (planta baixa e seção). Desta maneira, configurou-se como caso ilustrativo, no âmbito de tal disciplina, para exemplificar e destacar este tipo de habilidade projetiva ali presente. Em 2019/02, teve-se a oportunidade de retomar, na mesma disciplina, o estudo com apoio em tecnologias de fotogrametria digital, pelo então estudante, e primeiro autor deste trabalho, impulsionado pela especificidade do tema de dissertação por ele desenvolvido (inserção de fotogrametria digital no processo formativo de arquitetura). Sobre a documentação digital tridimensional do elemento, com maior precisão, foi possível avançar nos estudos de análise geométrica sobre as lógicas relacionais entre cada parte do elemento. Na sequência, o estudo foi desdobrado com a abordagem de outras duas disciplinas do mesmo programa de pós-graduação: 1) Análise e Representação de Geometrias Complexas da Arquitetura Contemporânea (2020/02), a qual subsidiou a compreensão do tipo de superfície curva envolvida e o exercício de implementação de esquemas em desenho paramétrico; 2) Fundamentos para a docência em Representação Gráfica e Digital (2021/01), sob a provocação para a produção de um objeto de aprendizagem de caráter lúdico a partir das representações e conhecimentos já produzidos sobre o elemento. Deve-se destacar que estas duas últimas etapas de desenvolvimento do estudo foram desenvolvidas pelo modo remoto, tendo em vista a pandemia COVID19. Esta questão provocou o deslocamento circunstancial do foco da produção de recursos assistivos físicos (dirigidos à experiência tátil) para os digitais (experiência visual).

Ainda em relação ao histórico dos procedimentos envolvidos no caso da meia cúpula, salienta-se a execução de revisão bibliográfica, já mencionada na introdução, a qual faz referência às qualidades estéticas da Capela, sem, contudo, mencionar o efeito analisado. As imagens encontradas reforçam a percepção da meia cúpula como cúpula inteira, tal como a intenção do arquiteto registrada por ele em um desenho de prefiguração, em perspectiva apresentado em Chevallier (2002) como uma das documentações comprobatórias de autoria.

O outro projeto que provocou reavivar a dúvida sobre a autoria de Isella em relação ao Casarão 8 foi executado no campo da extensão universitária, intitulado Museu do Conhecimento para Todos. Este Projeto, de 2012, constituiu as diretrizes para a política de funcionamento do Museu e deu início ao processo de produção de recursos assistivos, para esta instituição cultural, de apoio em ações educativas e culturais, principalmente para contemplar a comunicação com pessoas com deficiência visual. Conforme já referido anteriormente, o Casarão 8 passou a ser caracterizado como elemento expositivo por abrigar o Museu do Doce, o que provocou particularizar o elemento claraboia.

Os procedimentos de representação por fotogrametria digital ainda foram potencializados pelo estabelecimento de parceria com outras instituições. O modo remoto facilitou o acesso ao ambiente virtual de aprendizagem de uma disciplina dirigida à graduação, Representação do Patrimônio, a qual está focada na aplicação da fotogrametria digital, oferecida pelo Departamento de Expressão Gráfica da Universidade de Zaragoza, UNIZAR. Na mesma direção, foi possível a participação, também pelo primeiro autor, na disciplina intitulada Simulação Ambiental para Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, de Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria, a qual também inclui a aplicação da

fotogrametria digital. Aproveitando-se assim dos trabalhos anteriores já referenciados e da trajetória de aprendizagem, as representações existentes dos dois elementos foram ampliadas e qualificadas. Foi produzida a fotogrametria digital de todo o interior da Capela para obtenção mais precisa possível da forma, da aparência e das relações posicionais entre os elementos que permitem conformar o efeito anamórfico estudado. Com isto, a documentação deste patrimônio foi atualizada, por meio de procedimentos técnicos de obtenção de projeções ortogonais e seções. Procedeu-se o tratamento de nuvem de pontos para gerar um modelo digital interativo. Foram identificados os tipos de superfícies envolvidas e suas relações dimensionais. Foi incrementada também a nuvem de pontos da claraboia do Casarão, com os mesmos propósitos de produzir uma documentação precisa e um modelo digital interativo.

Nesta trajetória de representações, por fotogrametria digital, foi necessário investir na apropriação das seguintes ferramentas: *Agisoft Metashape Professional* e *Meshroom*, para o processamento das imagens fotográficas e obtenção de nuvens de pontos, de ortoimagens, de modelos de superfície 3D e texturizados para a representação fotorrealista; *Cloud Compare* para o tratamento das nuvens de pontos, tais como aplicar transformações de escala, redução do número de pontos, segmentação, gerar modelos 3D com malha triangular irregular (*triangulated irregular network - TIN*), juntar nuvens de pontos, para aquisição de ortoimagens, para gerar sequências de imagens para produção de vídeos e para obtenção de medidas; *Blender* para gerar modelos 3D a partir da nuvem de pontos, em especial no formato .obj, para acabamento e obtenção de ortoimagens, para gerar fotos com localização e escala precisos, aplicação de texturas, acabamento de modelos para impressão 3D; *Adobe premiere pro* para gerar vídeos com as sequências de imagens obtidas pelo *Cloud Compare* e *Blender*; *Google sites* para configurar as interfaces de acesso aos recursos digitais; *Sketchfab* para hospedar os modelos interativos gerados em extensão .obj, bem como nuvens de pontos com extensão ply (ambos simplificados/reduzidos) obedecendo às políticas de hospedagem de 100 MB por arquivo.

A modelagem paramétrica foi desenvolvida a partir da associação das ferramentas *Rhinoceros* e *Grasshopper*. Inicialmente esta modelagem serviu para entender e comparar as lógicas formais das superfícies curvas envolvidas entre os dois elementos construtivos, meia cúpula e claraboia. Este processo foi exaustivamente descrito em Silva *et al* (2022), o qual corroborou um pouco mais sobre a hipótese de a claraboia ser de autoria de José Isella, especialmente quanto ao tipo de relações dimensionais: regradas pelo estabelecimento de proporções clássicas para a configuração de cada parte de ambos os elementos construtivos.

Neste momento, a investigação por meio da parametria esteve focada nos procedimentos projetivos que configuram os elementos, para explicitar as lógicas anamórficas envolvidas. Os esquemas em desenho paramétrico foram ampliados pela terceira autora deste estudo. Tal ampliação refere-se assim à algoritmização das relações entre posições de pontos de vista e os elementos construtivos, representados de maneira sintética (ambos conformados por partes de elipsoides) para o controle da produção dos efeitos anamórficos, elucidados assim pela complementaridade entre os modelos interativos com as nuvens de pontos.

Por fim foram confrontados os tipos de lógicas de organização formal empregadas nos dois projetos e o conhecimento que está sendo produzido subsidia a estruturação da informação para facilitar a etapa de design da interface dos recursos digitais, ainda em desenvolvimento. Entretanto, a etapa de disponibilização para o acesso das representações interativas propriamente ditas, para a manipulação das nuvens de pontos, está concluída.

SOBRE O ARQUITETO E SUAS OBRAS NA CIDADE DE PELOTAS

Chevallier (2002), um estudo sobre a vida e a obra do José Isella, apresenta este arquiteto como sendo o primeiro filho de Giovanni Isella (1812-1894) e Amália Canavesi (1816-1894), nascido em 1843, na cidade de Trieste, na atual Itália. A autora descreve que junto com seu pai e tios, Isella cresceu restaurando palácios em Trieste e redondezas. Partiu para a América em 1864 com seu pai e o irmão Bartolomeo, em busca de trabalho e novas oportunidades (CHEVALLIER, 2002). Vindos de Montevidéu, alcançaram a cidade de Pelotas à procura de novas oportunidades e de trabalho.

O arquiteto aqui trabalhou por 24 anos, de 1864 a 1888. Segundo Cabral (2012), a influência estética em seus trabalhos é da arquitetura renascentista italiana com a maioria das obras projetada para propriedades particulares de grandes empresários e comerciantes locais com forte influência social e poder econômico, os quais faziam parte da elite pelotense. Esta elite tem estrita relação com o ciclo econômico do charque e o impulso no desenvolvimento da cidade com o estabelecimento das charqueadas e a exportação do charque (LEAL, 2015). Essa classe exigia qualidade construtiva e uma arquitetura que expressasse o mundo europeu e civilizado do mesmo período (CHEVALLIER, 2002).

No Quadro 1 apresentam-se as obras atribuídas pelos historiadores a José Isella, sendo que apenas parte destas possui documentação que comprova a autoria do arquiteto. As informações sobre as datas de construção, projetistas e construtores associados a cada obra foram obtidas a partir dos estudos de Cabral (2012), Daltoé (2012), Leal (2015) e Loner; Gill; Magalhães (2017).

Quadro 1. Obras atribuídas ao arquiteto José Isella.

Fonte das imagens: Acervo do Projeto MODELA Pelotas e captura do Google Street View

Nome	Fotografia	Localização e ano de construção	Autoria
Capela de São João Batista da Santa Casa de Misericórdia		Praça Piratinino de Almeida, 53 (1877-1884)	José Isella Merotte e Guilherme Marcucci, construtores.
Casarão 2		Praça Coronel Pedro Osório, 2 (construção no estilo colonial em 1830; 1880 remodelado no estilo eclético)	Remodelado por José Isella
Casarão 6		Praça Coronel Pedro Osório, 6 (1879)	José Isella (sem comprovação)
Casarão 8		Praça Coronel Pedro Osório, 8 (1878)	José Isella (sem comprovação)

<p>Bibliotheca Pública</p>		<p>Praça Coronel Pedro Osório, 103 (1878-1881)</p>	<p>Projetada por José Isella (parte térrea)</p>
<p>Capela do Hospital da Sociedade Portuguesa de Beneficência</p>		<p>Rua Andrade Neves, 915 (1890-1891)</p>	<p>Projeto de José Isella, construtores Casaretto & Irmãos</p>
<p>Clube Comercial (Palacete Braga)</p>		<p>Rua Félix da Cunha, 663 (1871-1879)</p>	<p>Projeto de José Isella.</p>
<p>Prefeitura Municipal de Pelotas</p>		<p>Praça Coronel Pedro Osório, 101 (1879-1881)</p>	<p>Projeto de José Isella; construtor, Carlos Zanotta.</p>
<p>Casarão Alsina, Casa de Francisco Alsina, comerciante espanhol.</p>		<p>Rua Gen. Osório esquina rua Gen. Neto</p>	<p>Projeto de José Isella.</p>

Trata-se de uma extensa obra, a qual pode ser acrescida de edificações que já foram demolidas. Uma delas, em particular, estava situada em um quarteirão próximo ao Casarão 8, e, pela imagem registrada no Almanaque do Bicentenário da Cidade (Figura 7), observa-se a presença de uma claraboia aparentemente similar a do Casarão 8.

Figura 7. Obra já demolida de autoria do arquiteto José Isella.

Fonte das imagens: Rubira (2014) - Almage do Bicentenário de Pelotas.



Como já referido anteriormente, na bibliografia até então acessada não há menção explícita sobre a habilidade projetual de Isella que envolva este controle dos efeitos anamórficos. Neste sentido, há espaço para um maior detalhamento sobre cada uma das obras deste arquiteto para a compreensão de tal particularidade como projetista. Peres (2008) confirmou que os tratados, manuais e revistas italianos disponíveis no contexto formativo de Isella, na Itália, apresentavam as mesmas orientações construtivas utilizadas por ele na cidade de Pelotas. Tal investigação também esteve focada em um conjunto de técnicas sem a inclusão de estudos perceptivos e fundamentados no conhecimento dos sistemas projetivos, da perspectiva propriamente dita, como exige a compreensão da anamorfose.

O emprego de tecnologias, como a fotogrametria digital, permite este tipo de detalhamento, pela precisão geométrica para caracterizar a intenção efetivamente desenhada, projetada e calculada, em seus desempenhos tanto estruturais quanto perceptivos. Um modelo de nuvem de pontos permite observar a forma da edificação em suas diferentes escalas, do todo aos detalhes, como por exemplo, entender as diferentes curvaturas que compõem um módulo de cobertura do interior da Capela. Ou ainda a configuração dos ornamentos nos capiteis das colunas, os quais em conjunto reforçam a estratégia para enganar o olho.

AQUISIÇÃO/COMPLEMENTAÇÃO DE NUENS DE PONTOS POR FOTOGRAMETRIA DIGITAL

Ambos os procedimentos de aquisição ou de complementação de nuvens de pontos, no âmbito deste estudo, foram realizados a partir de um modelo de câmera Canon EOS REBER T5. Conforme já declarado, as representações para o estudo de caso da meia cúpula da Capela foram inteiramente realizadas por fotogrametria digital. O caso de estudo da claraboia do Casarão partiu da nuvem de pontos adquirida por escaneamento 3D a laser e foi então incrementada por fotogrametria digital. A nuvem de pontos, decorrente deste escaneamento, carecia de informação para sustentar o tipo de estudo aqui proposto, especialmente pelos deslumbramentos ocorridos, nas tomadas fotográficas que acompanharam o processo, próprios de um elemento como claraboia em um dia ensolarado.

Descrevem-se, inicialmente, os procedimentos para a aquisição do modelo relativo à Capela.

A partir do informe emitido pela própria ferramenta, Agisoft Metashape, pode-se compreender o investimento realizado na tomada de fotografias de parte do ambiente da Capela para permitir obter as informações necessárias para representar e simular digitalmente o efeito estudado produzido pelo elemento meia-cúpula. Dentre os modos de sistematização do processamento tem-se a possibilidade de visualizar a representação das posições das câmeras no espaço tridimensional, imagem à esquerda da Figura 8, em azul. Na

região de acesso à capela existe uma maior proximidade/sobreposição de posição da câmera. Também foi possível otimizar o levantamento, em decorrência da lógica compositiva do interior da Capela que conta com elementos que se repetem por simetria, a partir de transformações por reflexão e translação. Na imagem da direita, esta lógica fica evidenciada pela representação de quatro módulos que ornamentam o teto, marcado pela sustentação de uma sequência de arcos e pilares.

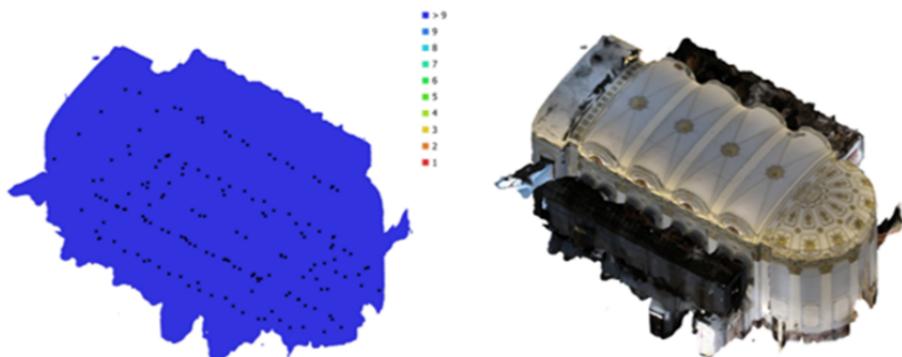


Figura 8. À esquerda, distribuição da posição das câmeras para aquisição do modelo do interior da Capela (à direita).

Fonte: Autores.

O processamento de imagens fotográficas para gerar a nuvem de pontos utilizada para o estudo partiu de um conjunto de 165 imagens, adquiridas com resolução de 5184 x 3456, com distância focal de 10 mm. A nuvem esparsa ficou dimensionada com 80.522 pontos, enquanto que a nuvem densa conta com 9.378.563 pontos.

A sequência de imagens da Figura 9 e o Quadro 2 sintetizam as etapas e os dados de processamento para a obtenção das representações do elemento clarabóia. Com a primeira imagem da Figura 9 se quer apenas fazer referência ao modelo de nuvem de pontos (derivado do escaneamento a laser já mencionado) utilizado como apoio para ser complementado por fotogrametria digital no âmbito deste estudo. A segunda imagem da mesma figura já permite fazer a mesma leitura em relação à distribuição das posições de câmera, de um conjunto de 28 fotografias. Deve-se considerar que a nuvem de pontos gerada complementa àquela preexistente. O maior investimento foi na região em que o escaneamento a laser não havia contemplado para responder às necessidades específicas deste estudo.

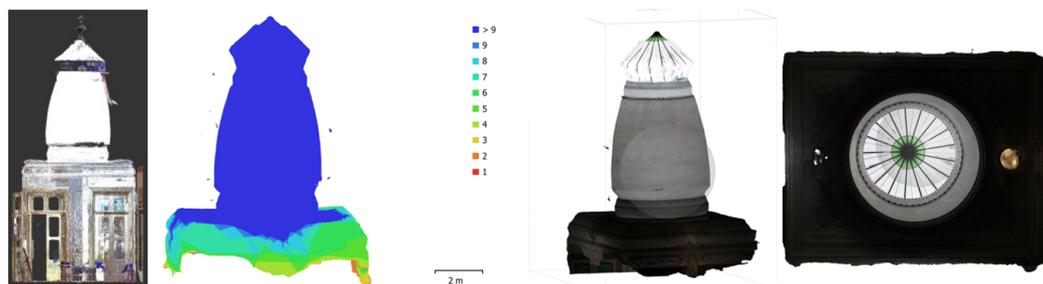


Figura 9. Na sequência: nuvem de pontos por escaneamento a laser; processamento da nuvem obtida por fotogrametria digital; imagem lateral e inferior da nuvem texturizada da clarabóia

Fonte: Autores.

O Quadro 2 traz o detalhamento das etapas de trabalho e dos respectivos tipos de representação, desde o processamento de uma nuvem esparsa de 10.241 pontos, à obtenção de uma nuvem densa, à configuração de uma malha triangular que conecta todos os pontos para a caracterização de um modelo de superfície, até a realização do mapeamento das fotografias para a aquisição de um modelo foto-realista.

Quadro 2. Etapas e tipos de representações desenvolvidas.

Fonte: Autores.

VISTA FRONTAL DA CLARABOIA ILUSTRAÇÃO DA VARIÇÃO DE POSIÇÃO DE CÂMERA E DE QUALIDADE DE IMAGEM PELO TIPO DE PROCESSAMENTO DA NUVEM DE PONTOS						
TIPO DE LENTE	10 mm	24 mm	Sobreposição	Sobreposição	Sobreposição	Sobreposição
NÚMERO DE FOTOS	6	22	28	28	28	28
TIPO DE PROCESSAMENTO	nuvem esparsa de pontos	nuvem esparsa de pontos	nuvem esparsa de pontos	nuvem densa de pontos	Malha triangular irregular (TIN)	Modelo texturizado
PARÂMETROS INALTERADOS	Equipamento da marca CANON EOS REBEL T5; altura de câmera: 1,81 m; ISO 800; abertura f 6.3					

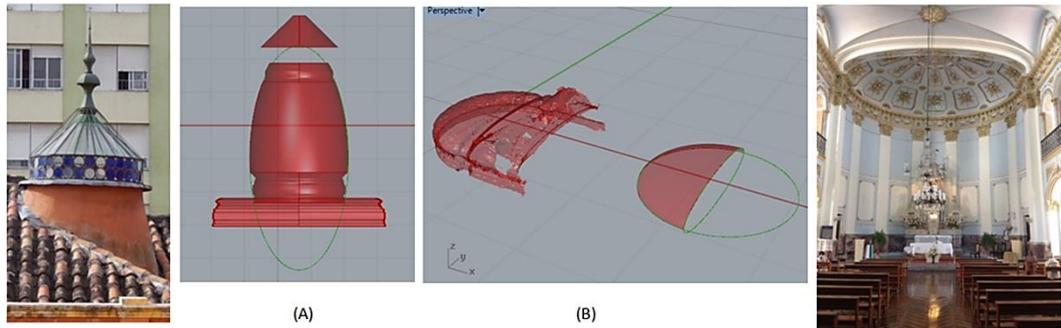
REPRESENTAÇÕES POR PARAMETRIA

A análise feita sobre os modelos gerados pela nuvem de pontos permitiu identificar que a superfície interna utilizada no elemento do Casarão 8 está configurada por um elipsoide alongado, seccionado nas extremidades, conforme a Figura 10 (A). Tal análise foi realizada por meio do desenho paramétrico, utilizando-se uma linguagem de programação visual.

Quando este processo foi replicado para analisar a meia cúpula da Capela identificou-se que este elemento está conformado por um 1/4 (um quarto) de um elipsoide achatado, conforme pode ser observado na Figura 10 (B).

Figura 10. (A) identificação de um elipsoide alongado para delimitar o elemento da claraboia do Casarão 8. (B) identificação de um elipsoide achatado que orienta a formalização da meia cúpula da Capela da Santa Casa.

Fonte: Autores.



A modelagem tridimensional das superfícies foi realizada a partir da malha gerada por ambas as nuvens de pontos. As malhas de ambas as cúpulas foram seccionadas em seus eixos de simetria por planos horizontais e verticais para extrair os perfis e, sobre estas seções das malhas, foram construídas curvas elipses, visando reconstruir a geometria obtida na nuvem de pontos. Os modelos tridimensionais, os elipsoides, foram gerados por revolução das elipses em torno dos seus eixos de simetria, para logo serem seccionados e subtraídos.

O processo de representação por meio do desenho paramétrico permitiu caracterizar um modelo relacional para associar geometricamente as partes de cada um dos elementos, individualmente, assim como observar as diferenças ou similaridades entre partes dos dois elementos arquitetônicos.

Inicialmente, como atividade disciplinar, foi estruturada uma programação de um elipsoide que, ao ser instanciado, permite gerar a superfície curva que compõe a sustentação da claraboia do Casarão 8 e a superfície que dá o regramento para a geração da meia cúpula da Capela da Santa Casa. Na Figura 11 está ilustrada tal programação em suas etapas construtivas e os modelos geométricos resultantes da modificação dos parâmetros relativos às dimensões dos eixos das elipses. Estes parâmetros se referem aos valores dos tipos de raízes (proporções adotadas) que determinam as relações entre os eixos maiores e menores das curvas elipses geratrizes das superfícies e ao valor do ângulo de rotação para posicionar

estas curvas no espaço, considerando-se que para caracterizar um elipsoide alongado a revolução se dá em torno do eixo maior da elipse e para um achatado esta revolução se dá em torno do eixo menor da elipse. Os parâmetros alterados na programação estão demarcados com um retângulo na cor branca.

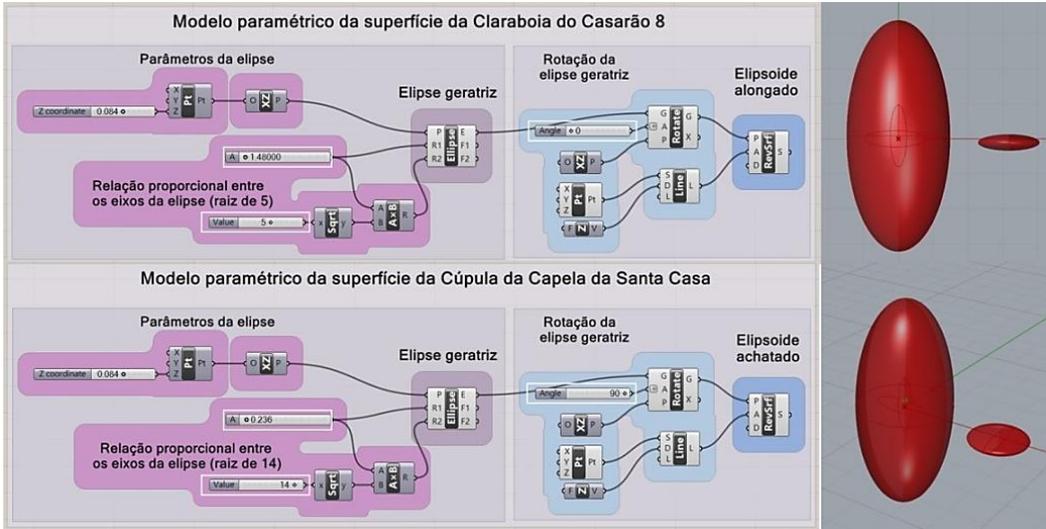


Figura 11. Programação visual do modelo paramétrico dos elipsoides que definem as superfícies da claraboia e da meia cúpula.

Fonte: Autores.

Em um segundo momento, a programação visual foi ampliada e, atualmente, encontra-se com o elemento claraboia parametrizado em quase a totalidade de seus componentes, sendo representado pelo esquema que compreende os procedimentos de 1 a 6, apresentado na Figura 12. A meia cúpula da capela já está parametrizada em seus elementos fundamentais (de 1 a 5). Na parte inferior da mesma Figura é possível observar os parâmetros associados às instâncias que configuram os elipsoides de cada um dos elementos.

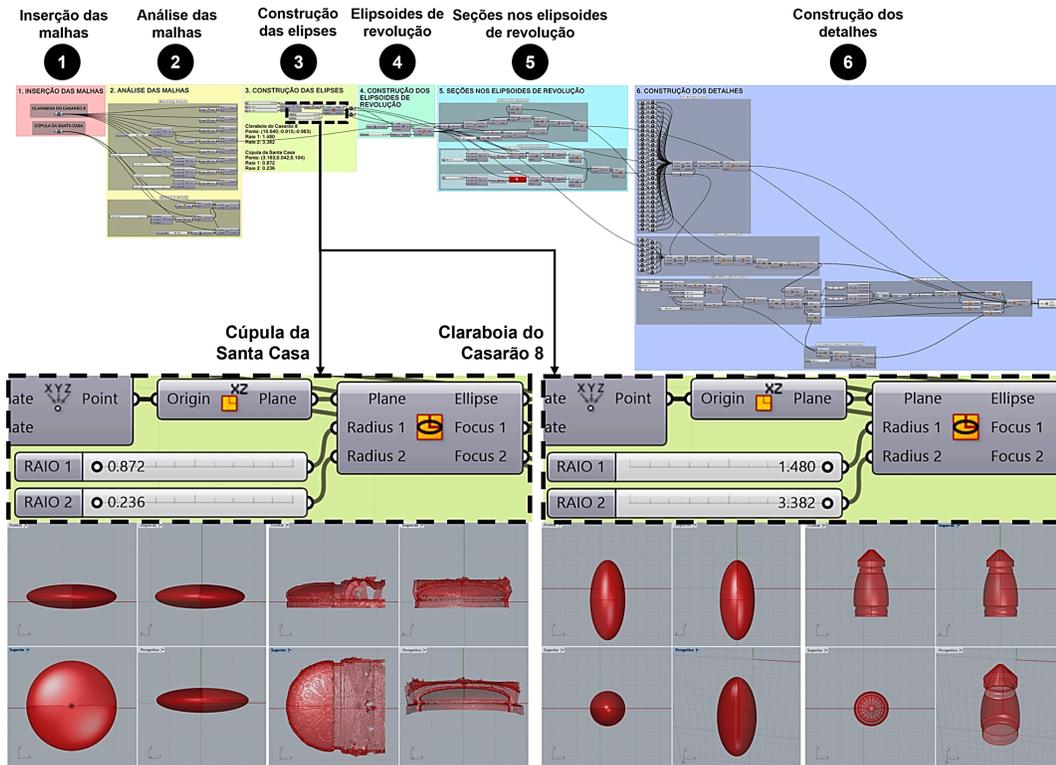


Figura 12. Programação visual do modelo paramétrico da claraboia e cúpula.

Fonte: Autores.

OS MODELOS INTERATIVOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os modelos paramétricos estão configurados para ações essencialmente formativas para a prática projetual. O conjunto das imagens das Figuras 13 e 14 ilustram as possibilidades de manipulação dos parâmetros por meio dos esquemas em desenho paramétrico (coluna de imagens da esquerda da Figura 13). Esta manipulação exige o maior grau de abstração, dirigido para estudantes de arquitetura. Nele é possível desenvolver a habilidade de controle associada à percepção das relações de distâncias e de proporcionalidades.

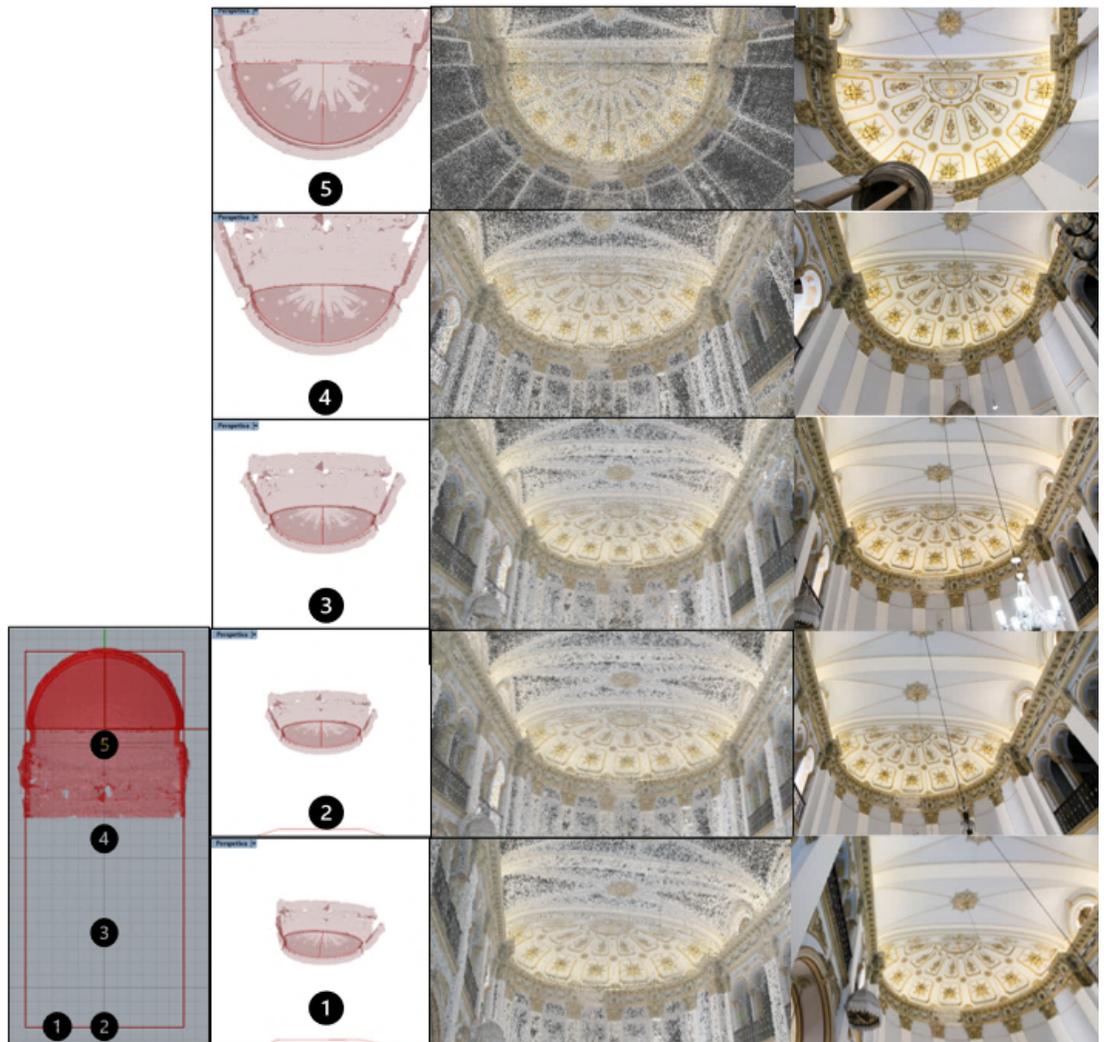
Os modelos interativos com a manipulação da nuvem de pontos (imagens da coluna do centro da Figura 13) ativa uma fantasia de trânsito entre o material e o imaterial, quando a imagem se desfaz por meio da multiplicidade de pontos percebidos pela cor (do pixel).

Há a possibilidade de transitar entre frames, dos modelos texturizados pela fotografia, para obter o fotorrealismo em uma visita virtual (imagens da coluna da direita da Figura 13).

Tanto a interação com a nuvem de pontos quanto com o modelo fotorrealista pode ser explorada com o uso de dispositivos para a realidade virtual imersiva.

Figura 13. Correspondência de representações entre o jogo paramétrico com os pontos de vista, a nuvem de pontos e as fotografias dos anamorfismos da cúpula da Capela da Santa Casa.

Fonte: Autores.



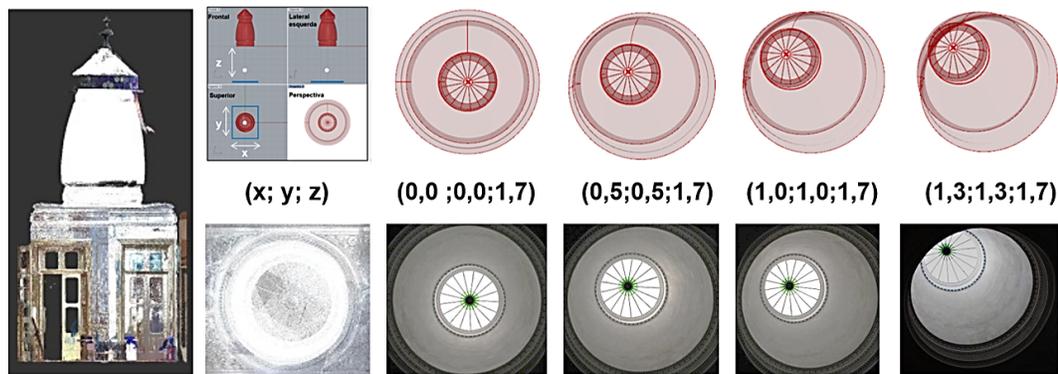


Figura 14. Correspondência de representações entre o jogo paramétrico e as fotografias com a percepção de um olho a partir da imagem da claraboia do Casarão 8.

Fonte: Autores.

A representação interativa digital oportuniza a manipulação em 360 graus, o que configura um modelo para entender o ponto de vista exato que gera o efeito anamórfico projetado. Estas representações estão sendo disponibilizadas para acesso online, no site das instituições que abrigam as edificações. As imagens da Figura 15 ilustram diferentes experimentos para a configuração dos recursos digitais interativos com o modelo da claraboia. Faz-se a experimentação também com os níveis de resolução e tipos de processamentos da nuvem. Estas diferenças podem ser percebidas ao interagir com tais modelos disponíveis para o acesso em: <https://skfb.ly/oo8Nn>; <https://skfb.ly/oo998>; <https://skfb.ly/6WUVE>; <https://skfb.ly/oo998>; <https://skfb.ly/ounCw>

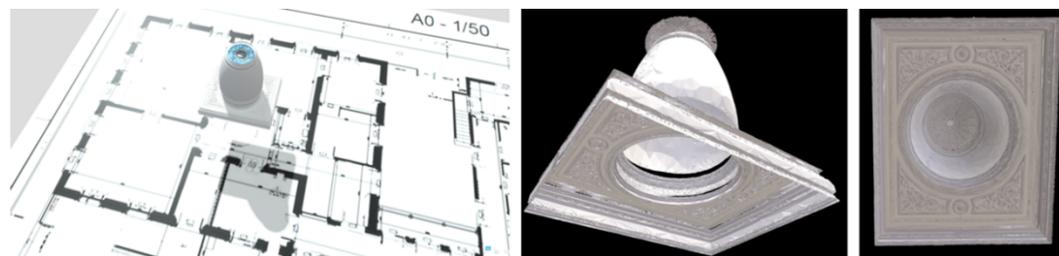


Figura 15. Modelo interativo da claraboia do Casarão 8.

Fonte: Autores.

O modelo de nuvem de pontos interativo do interior da capela pode ser acessado em <https://skfb.ly/ounBv>. As imagens da Figura 16 foram capturadas durante a livre manipulação deste modelo. Há, desta maneira, a possibilidade de promover a experiência virtual de controle do ponto exato para enganar o olhar ao mesmo tempo em que este tipo de representação provoca a postura investigativa sobre esta forma. Tem-se a expectativa, assim como ocorreu com a percepção dos pesquisadores aqui envolvidos, de afetar novos olhares sobre este patrimônio.

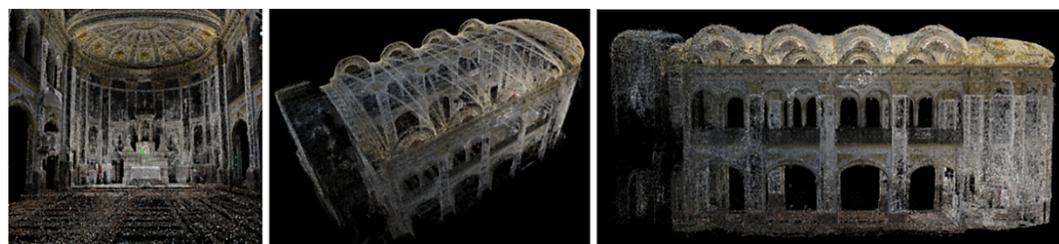


Figura 16. Modelo interativo do interior e exterior da Capela da Santa Casa, Pelotas, RS .

Fonte: Autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, aqui apresentado, tem exigido fundamentalmente um processo contínuo de apropriação das tecnologias de representação, tanto de fotogrametria digital como de

parametria. Isto tem possibilitado dar conta de uma crescente problematização, própria dos interesses de investigação, seja em relação à produção de documentação e construção de conhecimento sobre o patrimônio cultural abarcado, como para apoiar as ações educativas e culturais que vão sendo vislumbradas na medida em que as representações vão sendo produzidas e exploradas especialmente como interfaces interativas.

Todo este investimento nas técnicas de fotogrametria digital tem permitido a configuração dos modelos, disponibilizados de maneira aberta a partir das redes de comunicação, via web, das instituições que promovem o acesso à cultura relativa a este patrimônio arquitetônico (Museu do Doce e Museu da Santa Casa). Tais representações são entendidas como recursos assistivos complementares àqueles físicos, portanto, dirigidos a outros públicos que envolvem pessoas sem deficiência visual e de fácil entendimento por se tratar de imagens fotorrealistas com baixo nível abstracional em relação aos modelos mais conceituais e técnicos até então produzidos.

Interagir com os modelos digitais em tempo real faz perceber e controlar os efeitos anamórficos de cada um dos elementos. Deve-se destacar que este estudo ainda não agregou, de maneira sistematizada, uma pesquisa sobre a tomada de consciência das pessoas que frequentam ou visitam os ambientes, tanto da claraboia quanto da meia-cúpula, em relação aos efeitos anamórficos aqui destacados. Entretanto, ao longo dos anos de adoção destes elementos como objeto de estudo para ações didáticas, de extensão e de investigação, foram muitas as ocasiões de observar que mesmo profissionais experientes e conhecedores, até estudiosos das edificações em questão, careciam desta tomada de consciência sobre as estratégias empregadas no projeto de tais elementos.

Foram produzidas representações precisas, por meio de nuvem de pontos, dos dois elementos que qualificam as edificações em seu valor cultural e arquitetônico propriamente dito. Estas representações podem ser exploradas para compor outras narrativas, por meio de imagens estáticas, animações ou visualizações em tempo real para além das que têm sido experimentadas até então.

O caráter interativo, de manipulação destas interfaces, pode contribuir para motivar a comunidade como um todo a pensar sobre a hipótese de que José Isella seja efetivamente autor também da claraboia. A investigação prossegue para identificar outros efeitos anamórficos junto à arquitetura eclética pelotense para então ter mais subsídios para refutar ou afirmar a hipótese aqui, por ora, endossada.

Por outra parte, o conhecimento e as representações produzidas, especialmente por parametria, permitem subsidiar processos formativos, de arquitetura, pela explicitação das estratégias projetuais envolvidas nestes projetos. A disponibilização de todas estas representações e recursos formativos pode contribuir para a valorização destes bens culturais e compreender as qualidades multissensoriais destas arquiteturas.

Por último, deve-se ainda salientar o quanto o desenvolvimento deste estudo, dos avanços em relação à apropriação das tecnologias digitais aqui envolvidas, tem oportunizado o desencadeamento da produção de outros recursos digitais e assistivos, o que passa a potencializar as demais instituições culturais associadas à universidade e a cidade de Pelotas. Esta demanda, evidentemente, foi intensificada pelo momento de isolamento social que acabou exigindo uma alfabetização digital em massa, o que vem cada vez mais a oportunizar e naturalizar o acesso a este tipo de difusão e comunicação cultural.

Agradecimentos

Agradecemos a bolsa de mestrado da CAPES, que está permitindo o desenvolvimento desta pesquisa e, em especial, a bolsa de pós-doutorado vinculada a um Projeto Institucional no âmbito do CAPES/PRINT/UFPel. Agradecemos a contribuição dos professores Dr. Luís Agustin, da UNIZAR, Zaragoza, Espanha, e do Dr. Olavo Avalone da UFSM, Santa Cruz do Sul, RS, junto ao processo formativo em fotogrametria digital, assim como ao Eng. Diego Sacco, também pela aquisição e disponibilização da nuvem de pontos do Casarão 8. Agradecemos à administração da Santa Casa de Misericórdia por facilitar o acesso para o levantamento fotogramétrico realizado.

Referências Bibliográficas

- BORDA, A.; SILVEIRA, D.; MEDINA, A.; VECCHIA, L. Pontos (de vista) sobre o patrimônio: entre o escaneamento e a fotogrametria. In: Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, 20., Buenos Aires. **Proceedings [...]**. São Paulo: Editora Blucher, 2016, v.3. p. 651-556
- BORDA, A., NUNES, C., GOULART, S., SILVA, B.(2020). Adição gradual da informação sobre um patrimônio arquitetônico: produção de modelos e de sentidos. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 49-63, 2020.
- BORDA, A.; XAVIER JUNIOR, E.; PIRES, J. F.; NUNES, C. ANÁLISE DE ELEMENTOS ANAMÓRFICOS DA ARQUITETURA ECLÉTICA HISTORICISTA PELOTENSE: DAS NUVENS DE PONTOS À PARAMETRIA. **REVISTA EDUCAÇÃO GRÁFICA**, v. 26, p. 117-134, 2022.
- CABRAL, H. G. **Guilherme Marcucci**: ecletismo na arquitetura pelotense (1860-1901). 2012. 298 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- CASA CONSELHEIRO MACIEL**. A Casa Senhorial. Portugal, Brasil & GOA – Anatomia dos Interiores. Disponível em: <https://acasasenhorial.org/acs/index.php/pt/casas-senhoriais/pesquisa-lista/532-casa-conselheiro-maciel>. Acesso em: 10 mar. 2022
- CHEVALLIER, C. **Vida e Obra de José Isella**: arquitetura em Pelotas na segunda metade do século XIX. Pelotas: Editora Livraria Mundial, 2002.
- DALTOÉ, G. **Caetano Casaretto ARQUITETURA URBANA EM PELOTAS / RS (1892-1931)**. 2012. 192 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.
- LEAL, D. B. **A cidade e o museu a origem, em 1904, do museu histórico da Bibliotheca Pública Pelotense**. 2015. 206 f. Dissertação (Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.
- LEAL, N. **A trajetória de uma construção patrimonial**: a tradição doceira de Pelotas e antiga Pelotas na constituição do Museu do Doce da Universidade Federal de Pelotas. 2019. 291 f. Tese (Doutorado em Memória Social e Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.
- LONER, B. A.; GILL, L. A.; MAGALHÃES, M. O. **Dicionário de História de Pelotas [recurso eletrônico]**. 3. ed. – Pelotas: Editora da UFPel, 2017. 295 p. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/3466>

