

Comunicação

Porto

Título:

Espaço e imagem, Abstracção e materialização.
Dois exercícios de investigação em geometria.

Autor:

João Cabeleira

Filiação institucional:

Escola de Arquitectura da Universidade do Minho

Resumo:

No âmbito do ensino da geometria em arquitectura propõe-se a reflexão sobre dois exercícios elaborados com os alunos da EAUM. Sendo ao longo do ano lectivo explorada a representação do espaço abstracto e espaço arquitectónico concreto, estes exercícios constituem a síntese de princípios basilares ao levantamento arquitectónico, representação e ensaio espacial.

O primeiro exercício explora uma selecção de pinturas (Leonardo, Rafael, Bellini, Dürer, Hooch, Hoogstraten e Witte), solicitando-se aos alunos a desconstrução perspéctica do espaço pictórico obtendo as suas projecções ortogonais (planta, corte e alçado) e projecções oblíquas (axonometria militar). Por outro lado, o segundo exercício pressupõe a construção de máquinas de desenho (Lanci, Stevin, Cigoli, Scheiner, Kircher, Zahn, Wollastron), registando-se o seu projecto (explosão axonométrica), e aplicando-a à representação de um espaço real para através da imagem obtida se verificar as leis da perspectiva (desconstrução).

Palavras-Chave:

Sistemas de Projecção, desconstrução perspéctica, máquinas de desenho, levantamento arquitectónico.

Comunicação:

Âmbito

Sendo a geometria uma ciência fundamental à arquitetura, a Unidade Curricular de Geometria na EAUM promove processos abstratos intrínsecos aos diferentes sistemas de projecção, o reconhecimento de estruturas formais e a prática do desenho de arquitetura nos seus vários propósitos. Assim, aos exercícios de reconhecimento do espaço projetivo, propõem-se investigações onde à análise, representação e estratégia comunicativa do espaço, se somam dados da cultura científica, artística e arquitetónica.

Ponto de Partida

Ambas as investigações partem do reconhecimento da teoria do desenho arquitetónico tendo por base o *Dispositio* vitruviano e os avanços proporcionados pela conceção moderna do arquiteto e da sua disciplina.

Em *De Architectura Libri Decem* (40 a.C), Vitruvius organiza o desenho, modo de obtenção de uma harmonia racional assente na geometria, em 3 factores: *Ichnographia* (planta); *Orthographia* (alçado); *Skenographia* (operação mental de cruzamento entre planta e alçado). Por sua vez, em *De Re Aedificatoria* (1485), Alberti associa o desenho à distinção entre conceção e construção, pertencendo a primeira ao campo de ação do arquiteto e a segunda ao do construtor. Contudo, Alberti, negligenciando a operatividade da perspectiva, restringe o desenho do arquiteto ao registo de verdadeiras medidas e ângulos, vinculando-o à objetividade da conformação espacial e reforçando a cientificidade da prática arquitetónica.

A noção é superada por Rafael que, na carta a Leão X (1519), deixa de delimitar o desenho do arquiteto à planta apontando um verdadeiro sistema que constituirá, daí por diante, o núcleo central da produção gráfica da arquitetura. *"O desenho que então pertence ao arquiteto divide-se em três partes das quais a primeira é a planta (...); a segunda é a parede de fora [alçado], com seus ornamentos, e a terceira é a parede interior [corte], também aí com os seus ornamentos."* A estas projeções associa-se à perspectiva para que *"(...) alguns edifícios nos apareçam aos olhos, como se os pudéssemos ver e julgar (...) na bela proporção e simetria, o que não aparece no desenho dos que são medidos arquitetonicamente."* Concluindo a sua conveniência ao arquiteto, *"Porque, tal como ao pintor convém a notícia da arquitetura para saber fazer os ornamentos bem medidos e com a sua proporção, assim ao arquiteto se procura conhecer a perspectiva porque com tal prática melhor se imagina todo o edifício (...)"*

É pois sob esta simultaneidade operativa dos vários sistemas projetivos que se move a estratégia dos exercícios de investigação.

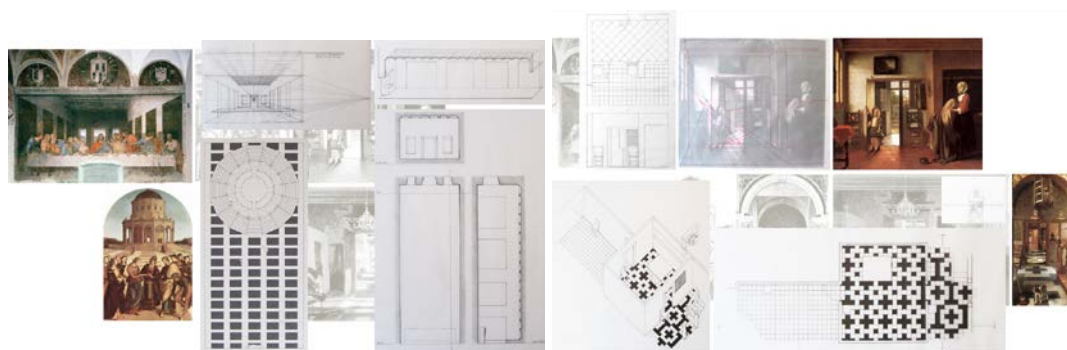
1º Exercício

Em *A imagem do espaço: Síntese na representação arquitetónica* explora-se uma seleção de espaços pictóricos em obras de: Leonardo (*Última Ceia*, 1497); Rafael (*Casamento da Virgem*, 1504); Bellini (*Nossa Senhora com os Santos*, 1505); Dürer (*Apresentação de Cristo no Templo*, c.1514); Hooch (*O quarto*, c.1660); Hoogstraten (*Ilusão Perspética*, 1662); e Witte (*Interior com mulher ao cravo*, c.1665). Neste âmbito é não só pertinente a exploração da perspectiva enquanto simulação do espaço arquitetónico (ensaiando articulações e soluções da gramática construtiva, preconizando a metodologia projetual emergente a partir do renascimento) como a capacidade de registo de ambientes, reconhecendo a realidade física.



A imagem do espaço: Síntese na representação arquitetônica. Fichas do enunciado; Imagens propostas a análise

Sendo que cada grupo de investigação elege uma das obras, os alunos iniciam o processo na análise da imagem caracterizando o espaço representado (volumes, planos, arestas, pontos, proporções e elementos da construção), prosseguindo na identificação e avaliação da estrutura perspética (Linha de horizonte, linha de base, pontos de fuga, ponto de vista). Esta exploração dos conteúdos da imagem, segundo uma teia de traçados, permite reconhecer o espaço exposto e comprovar as leis que estruturam a sua simulação ótica (detetando-se em alguns casos incongruências na valorização do efeito visual em detrimento do rigor métrico e angular, estamos perante pinturas de cavalete e não projetos de arquitetura). Por sua vez, a aplicação de processos de desconstrução, essencialmente assentes no contra rebatimento e aferição de verdadeiras grandezas, permite a obtenção das propriedades matemáticas e geométricas do representado convertendo-o agora em projeções ortogonais (plantas, cortes e alçados), o que permite a sua simulação segundo projeções oblíquas (axonometria cavaleira ou militar). A axonometria do espaço, que no caso dos espaços internos foi explorada segundo uma explosão, expõe um outro modo de simulação tridimensional que, não condicionada à inclusão do observador, está mais próxima de um modo analítico de representação e não de simulação da visualização do espaço.

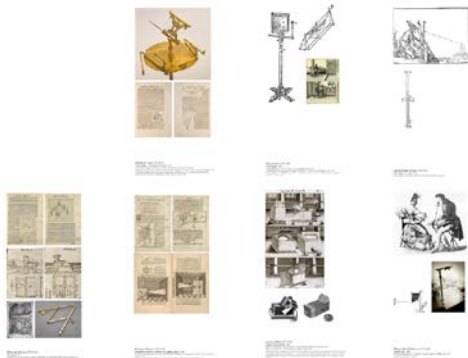


A imagem do espaço: Síntese na representação arquitetônica. Leonardo da Vinci, *Última Ceia* (1497): Nuno Campos. Rafaelo Sanzio, *Casamento da Virgem* (1504): Eugénia Leite, Filipa Pereira, Isabel Coelho. Pieter de Hooch, *O Quarto* (c.1660): Ivo Barbosa, Lucas Carneiro, Miguel Pinto. Samuel Van Hoogstraten, *Ilusão perspética* (1662): Isabel Machado, Paulo Ferreira, Pilar Gordilho.

Nesta sequência de operações alinham-se os objectivos gerais da investigação: Reconhecimento e análise da imagem perspética de um espaço; Identificação das transformações operadas pela perspetiva sobre forma, medida e relação entre as partes; Aplicação de nomenclaturas e especificidades geométricas de cada sistema projetivo; Cruzamento de diferentes modos de representação; Capacidade de reconhecer e representar um mesmo espaço de acordo com os diferentes sistemas de projeção.

2º Exercício

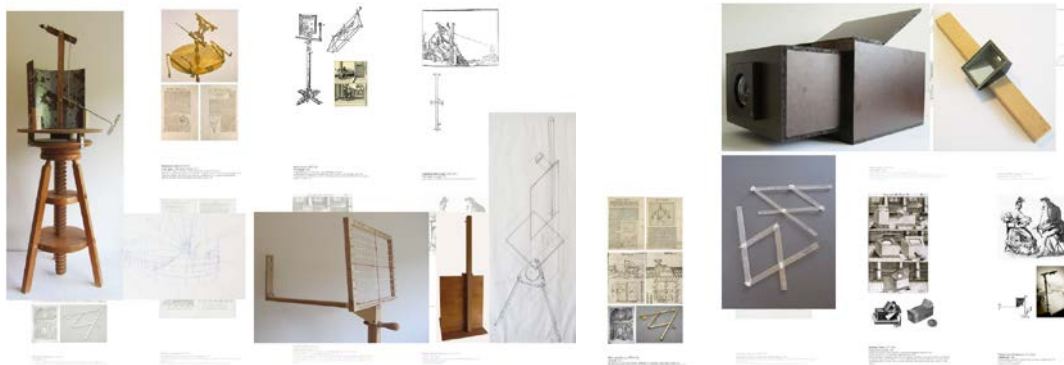
Em *Máquinas de Desenho: Entre o mito da visão objetiva e a ciência da representação*, pressupõe-se a construção e exploração de aparatos (máquinas) de desenho. Aos alunos foram apresentados: o *Instrumento Universal* (1557) de Lanci (concebido como aparato matemático para medir terrenos, distâncias em planos verticais, horizontais ou inclinados); o *Perspetógrafo* (1605) de Stevin (superando o modelo de Dürer, é desenvolvido para a demonstração das leis geométricas da perspetiva e matemática, como para retratar estruturas militares); o *Perspetógrafo em Cruzeta* (1613) de Cigoli (continua a tradição matemática na determinação das coordenadas da interseção dos raios visuais com o plano do quadro e tem como objetivo o levantamento territorial reconhecendo a sua imagem e propriedades métricas); o *Pantógrafo* (1631) de Scheiner (um paralelograma de réguas que possibilita a ampliação e redução proporcional de desenhos através da aplicação das transformações homotéticas); o instrumento *Mezóptico* (1646) de Kircher (combina as propriedades do perspetógrafo de Dürer com as da lanterna mágica); a *Câmara escura* portátil (1685) de Zhan (parte dos princípios enunciados por Alhazen na compreensão do funcionamento do olho); e a *Câmara Clara* (1806) de Wollastron (que supera a câmara escura ao possibilitar o seu uso sob quaisquer condições luminosas). A partir da abordagem destes exemplos afere-se da coincidência de interesses entre arte e ciência e das capacidades das máquinas de desenho enquanto auxiliares na interpretação de fenómenos naturais, análise da realidade visível, produção de imagem, e aptidões ao nível da demonstração de princípios teóricos da óptica, matemática e geometria.



Máquinas de Desenho: Entre o mito da visão objetiva e a ciência da representação. Fichas do enunciado

Perante estas hipóteses cada grupo de trabalho escolhe uma máquina procedendo ao seu estudo, conceptual e construtivo, tendo em vista a construção de um modelo. Neste âmbito o projecto da máquina é acompanhado pelo desenho, no qual se resolve a sua forma, medida e funcionamento, sendo sintetizado numa explosão axonométrica (devidamente cotada) que expõe o mecanismo, identificando cada um dos seus componentes e modos de encaixe. Posteriormente, a construção da máquina permite a demonstração dos princípios que regulam a perspetiva, confrontando os processos abstractos estudados ao longo do ano com a sua materialização em modelo. Nessa verificação da regra é elaborada uma representação do real, empregando a máquina produzida, que posteriormente é sujeita a análise aferindo os elementos abstractos que estruturam a imagem perspética. (desconstrução da imagem obtida, restituindo o espaço real e identificando elementos estruturantes da perspetiva).

Cumprem-se assim os objectivos do exercício: Demonstração dos princípios ópticos e projectivos abordados no programa; Relacionamento entre os enunciados abstractos e a prática da representação espacial; Articulação dos diferentes métodos de projecção; Capacidade de reconhecer, materializar e representar mecanismos de comprovação de valores abstractos.



Baldassare Lanci, *Instrumento Universal* (1557): Daniel Carvalho, Gil Lima, Joel Dinis, Leandro Oliveira; Simon Stevin, *Perspectógrafo* (1605): Ana Carina, Hugo Lobo /Ana Soares, Diogo Lopes, João Fonte, Jorge Fernandes, Pedro Paiva. Cigoli, *Perspectógrafo em Cruzeta* (1613): Bianca Galli, João Amaro, José Brandão, Mónica Castro. Scheiner, *Pantógrafo* (1631): Elisabete Monte, Marta Martins, Nicole Abreu, Vera Moura; Johannes Zahn, *Câmara obscura portátil*, (1685): Ana Alexandra Rodrigues, Luís Maciel, Marisa Fernandes. William Wollaston, *Câmara clara* (1806): Ana Guerra, Bruna Alves, Márcia Domingos, Maria Novais.

Conclusões

De ambos os exercícios deveremos apontar a aplicação de uma metodologia de projeto assente na análise, questionamento e reorganização de dados reconhecendo conteúdos científicos inerentes à prática e cultura arquitetónica. Como tal os exercícios pressupõem a elaboração de um portfólio de investigação (reunindo e sistematizando conteúdos), a produção de processo de desenho (onde se evidenciam as diferentes fases da conceção e análise dos elementos pedidos), e a elaboração de modelos e pranchas de desenho (evidenciando o cruzamento de diferentes modos de projecção e expressando capacidades de registo e comunicação dos dados obtidos).

Por outro lado, a capacidade de verter os processos projetivos na articulação, construção e desconstrução de projeções expõe modos de pré-visualização do espaço real e projetado tendo presente o rigor métrico inerente aos processos geométrico/matemáticos aplicados nos processos de levantamento e conceção arquitetónica.

Palavras-Chave:

arquitetura; projecto; desenho; geometria projetiva; desconstrução perspética;

Bibliografia

ACKERMAN, James. *Architettura e Disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milão; Electa, 2003 /CABEZAS, Lino. *El dibujo como invención: idear, construir, dibujar*. Madrid; Cátedra, 2008 /CAMEROTA, Filippo. *La prospettiva del renascimento. Arte, architettura, scienza*. Milão; Electa, 2006 /GAMBUTI, Alessandro. *L'Architettura dei Pittori nel Quattrocento Italiano*. Florença: Alinea, 1994 /KEMP, Martin. *The Science of Art, Optical themes in western art from Brunelleschi to Seurat*. London; Yale University Press, 1990 /MOLINA, Juan. *Máquinas y Herramientas de Dibujo*. Madrid; Cátedra, 2002 /NANNONI, Dante. *Il Mondo della Proiezione*. Bologna; Cappeli Editore, 1981 /PEREZ-GOMEZ, Alberto. *Architecture as Drawing*. Londres; BlackwellInc,1982 /SAINZ, Jorge. *El Dibujo de Arquitectura*. Madrid; Editorial Nerea, 1990.