



## Universidades Lusíada

Tomé, Daniel Filipe Gil, 1979-

### **Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico : quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal**

<http://hdl.handle.net/11067/272>

#### **Metadados**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Data de Publicação</b> | 2013-06-04  |
| <b>Resumo</b>             | O presente trabalho tem por objectivo enquadrar a construção de uma ponte pedonal no domínio da disciplina arquitectónica, procurando enquadrar historicamente o tema a partir de ideias e estratégias arquitectónicas executadas no limite do conhecimento técnico, focando quatro estratégias arquitectónicas de diferentes autores num contexto cultural português até focar concretamente o projecto final de curso, nomeadamente a estratégia adoptada na execução do projecto de uma ponte pedonal em Alcântar... |
| <b>Palavras Chave</b>     | Pontes para peões, Pontes para peões - Portugal, Lugar (Filosofia) na arquitectura  |
| <b>Tipo</b>               | masterThesis  |
| <b>Revisão de Pares</b>   | Não   |
| <b>Coleções</b>           | [ULL-FAA] Dissertações  |

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-12-26T19:38:07Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado integrado em Arquitectura

**Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
quatro propostas de identificação de um  
lugar mediante uma ponte pedonal**

**Realizado por:**  
Daniel Filipe Gil Tomé

**Orientado por:**  
Prof. Doutor Arqt. Fernando Manuel Domingues Hipólito

**Constituição do Júri:**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Presidente:               | Prof. Doutor Arqt. Joaquim José Ferrão de Oliveira Braizinha |
| Orientador:               | Prof. Doutor Arqt. Fernando Manuel Domingues Hipólito        |
| Assistente de orientação: | Mestre Arqt. José Maria de Brito Tavares Assis e Santos      |
| Arguente:                 | Prof. Doutor Arqt. Rui Manuel Reis Alves                     |

Dissertação aprovada em: 12 de Dezembro de 2012

Lisboa

2012



UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado Integrado em Arquitectura

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
quatro propostas de identificação de um lugar  
mediante uma ponte pedonal

Daniel Filipe Gil Tomé

Lisboa

Novembro 2012





UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado Integrado em Arquitectura

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
quatro propostas de identificação de um lugar  
mediante uma ponte pedonal

Daniel Filipe Gil Tomé

Lisboa

Novembro 2012



Daniel Filipe Gil Tomé

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
quatro propostas de identificação de um lugar  
mediante uma ponte pedonal

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Arquitectura.

Orientador: Prof. Doutor Arqt. Fernando Manuel Domingues Hipólito

Assistente de orientação: Mestre Arqt. José Maria de Brito Tavares Assis e Santos

Lisboa

Novembro 2012

## Ficha Técnica

**Autor** Daniel Filipe Gil Tomé  
**Orientador** Prof. Doutor Arqt. Fernando Manuel Domingues Hipólito  
**Assistente de orientação** Mestre Arqt. José Maria de Brito Tavares Assis e Santos  
**Título** Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico: quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal  
**Local** Lisboa  
**Ano** 2012

### Mediateca da Universidade Lusíada de Lisboa - Catalogação na Publicação

TOMÉ, Daniel Filipe Gil, 1979-

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico : quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal / Daniel Filipe Gil Tomé ; orientado por Fernando Manuel Domingues Hipólito, José Maria de Brito Tavares Assis e Santos. - Lisboa : [s.n.], 2012. - Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura, Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa.

I - HIPÓLITO, Fernando Manuel Domingues, 1964-

II - SANTOS, José Maria de Brito Tavares Assis e, 1962-

#### LCSH

1. Pontes para peões
2. Pontes para peões - Portugal
3. Lugar (Filosofia) na arquitectura
4. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Arquitectura e Artes - Teses
5. Teses – Portugal - Lisboa

1. Footbridges

2. Footbridges - Portugal

3. Place (Philosophy) in architecture

4. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Arquitectura e Artes - Dissertations

5. Dissertations, Academic – Portugal - Lisbon

#### LCC

1. TG428.T66 2012



## **AGRADECIMENTOS**

As minhas primeiras palavras de agradecimento têm de ir, forçosamente, para os meus pais. Por todo o apoio que sempre me deram ao longo dos anos, reconheço que sem o vosso apoio este trabalho não seria o mesmo.

À Carolina Duarte, pela generosidade e disponibilidade incondicional reveladas ao longo destes anos de trabalho, assim como pelas críticas, correcções e sugestões relevantes feitas durante a fase final do meu percurso académico.

Aos meus irmãos e avós, pela permanente atenção e protecção, pela manifesta amizade que nos une.

Ao professor Fernando Hipólito, meu orientador, pelo acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade e dedicação que caracterizam o seu posicionamento profissional.

Ao professor José Maria Assis, meu co-orientador, por me colocar o desafio temático que este trabalho procura responder.

Aos arquitectos José Adrião, João Luis Carrilho da Graça, Miguel Arruda e Manuel Tainha, pela amabilidade de me receber, ouvir e esclarecer sobre as suas obras, contribuindo assim para a elaboração deste trabalho.

A Teresa Victor, pela amabilidade de me receber, pela dedicação ao trabalho do arquitecto Manuel Tainha e generosidade dos seus préstimos.

Agradeço às seguintes Instituições pelo apoio, pelas condições de trabalho que me proporcionaram e colaboração prestados, sem o qual não seria possível a elaboração deste trabalho:

Faculdade de Arquitectura da Universidade Lusíada de Lisboa;

Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa;

Instituto Superior Técnico;

Instituto Superior Engenharia Lisboa;

Fundação Calouste Gulbenkian;

Mais uma vez, a todos os meus sinceros agradecimentos.



## **APRESENTAÇÃO**

### **Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico: Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal**

Daniel Filipe Gil Tomé

O presente trabalho tem por objectivo enquadrar a construção de uma ponte pedonal no domínio da disciplina arquitectónica, procurando enquadrar historicamente o tema a partir de ideias e estratégias arquitectónicas executadas no limite do conhecimento técnico, focando quatro estratégias arquitectónicas de diferentes autores num contexto cultural português até focar concretamente o projecto final de curso, nomeadamente a estratégia adoptada na execução do projecto de uma ponte pedonal em Alcântara, freguesia de Lisboa. Acreditamos que o exercício arquitectónico é feito de soluções técnicas a problemas construtivos, geridos no limite de um conhecimento técnico, mediante a eleição de um sítio e um material a transformar. Deste modo procuramos a possibilidade de inclusão de uma ideia arquitectónica na construção de uma estrutura técnica, na construção de uma ponte pedonal evidenciando a componente técnica e construtiva da disciplina arquitectónica e o contexto cultural que constrói, em detrimento da sua mera representação gráfica.

**Palavras-chave:** Ponte pedonal, Estratégia Arquitectónica, Sítio, Lugar



## **PRESENTATION**

### **Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico: Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal**

Daniel Filipe Gil Tomé

The purpose of this work is to enlance the construction of a footbridge in the architecture discipline, starting with the historical context of the theme through ideas and architectural strategies done by the limit of technical knowledge, focusing on four architectural strategies of different authors in a Portuguese cultural context which leads to the final project of the course, namely the strategy adopted for the design of a footbridge at Alcântara, Lisbon. We believe that the architecture exercise is made of technical solutions to constructive problems, managed in the limit of the technical knowledge, by the election of a place and a material to transform. Thus, we seek for the possibility of including an architectural idea in the construction of technical structure, in the construction of a footbridge revealing the technical and constructive component of the architectural discipline and the cultural context that it builds, over its mere graphic representation.

**Key-words:** Footbridge, Architectural Strategy, Site, Place



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Ilustração 1 – Esquisso de Alberto Campo Baeza – Proposta para um percurso pedonal que pretende estabelecer a ligação entre os vários pisos do Museu da cidade de Granada. (Baeza, p. 12, 2011)..... | 21 |
| Ilustração 2 – Gravura do século XIX da Ponte del Diavolo, Suíça, por R. Dikenmann. Natureza e construção humana. (Rossi, 1982, p.20) .....  | 31 |
| Ilustração 3 – Esquisso de Ponte Accademia de Veneza, de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 263).....  | 33 |
| Ilustração 4 – Esquisso de Ponte para Porto-Areosa, de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 263).....  | 33 |
| Ilustração 5 – Desenho de pormenores construtivos de escadaria de acesso a ponte pedonal para Avenida 24 Julho, Lisboa de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 274) .....                      | 34 |
| Ilustração 6 – Ponte de Júlio César, 55 AC (Troitsky, 1994, p. 10) .....   | 43 |
| Ilustração 7 – Reconstrução da ponte de Júlio César do livro <i>Quattro libri</i> de Andrea Palladio – Perspectiva (Palladio, 2002, p. 63-II).....   | 44 |
| Ilustração 8 – Reconstrução da ponte de Júlio César do livro <i>Quattro libri</i> de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p. 63-II) .....   | 44 |
| Ilustração 9 – Ponte sobre o Rio Cismone do livro <i>Quattro Libri</i> de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p.66-III).....   | 46 |
| Ilustração 10 – Ponte sobre o Rio Cismone do livro <i>Quattro Libri</i> de Andrea Palladio – Planta (Palladio, 2002, p. 66-III).....   | 47 |
| Ilustração 11 – Variação da ponte sobre o rio Cismone do livro <i>Quattro Libri</i> de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p. 67-IV) .....   | 48 |
| Ilustração 12 – Variação final da ponte sobre o rio Cismone do livro <i>Quattro Libri</i> de Andrea Palladio Alçado (Palladio, 2002, p. 68-V).....   | 48 |
| Ilustração 13 – Ponte de madeira em Bassano del Grappa de 1567 (Boucher, 1998, p. 180) .....   | 50 |
| Ilustração 14 – Desenhos de Palladio da Ponte de Bassano del Grappa, 1567 (Boucher, 1998, p. 188) .....  | 51 |
| Ilustração 15 – Desenho de Piranesi do pilar central da ponte Sant’Angelo em Roma, de 136 AC. (Browne, 1996, p. 20).....   | 53 |
| Ilustração 16 – Princípio construtivo de um tipo de fundação Romana: “Cofferdam”. (Browne, 1996, p. 20) .....  | 54 |

|   |    |
|---|----|
| Ilustração 17 – Ponte de Sant' Angelo em Roma, 136 a.c. (Leonhardt, 1982, p. 69) .....  | 55 |
| Ilustração 18 – Remanescente da Ponte de Avignon, França, construção de 1188. (Bennett, 1999, p. 17) .....  | 56 |
| Ilustração 19 – Ponte sobre o rio Rhône em Avignon. Capela de St. Bénèzet sobre o segundo pilar. (Leonhardt, 1982, p. 72) .....   | 56 |
| Ilustração 20 – Remanescente da Ponte sobre o rio Rhône, em Avignon, França, construção de 1188. (Brown, 1996, p. 28) .....   | 57 |
| Ilustração 21 – Ponte Vecchio, Florença, composta por três arcos abatidos estruturais (Leonhardt, 1982, p. 74) .....  | 58 |
| Ilustração 22 – Ponte Vecchio em Florença, composta por uma galeria coberta de ligação entre o Pallazo Vecchio e o Palazzo Pitti. (Browne, 1996, p.20) .....                      | 58 |
| Ilustração 23 – Ponte Vecchio em Florença, construção de 1345. A galeria suporta pequenos lojas de ourives. (Bennett, 1999, p. 19) .....  | 59 |
| Ilustração 24 – Perspectiva de uma das margens do Grande Canal. (Bennett, 1999, p. 106) .....   | 60 |
| Ilustração 25 – Perspectiva sobre a ponte do Rialto – Galeria central e percurso de atravessamento. ( Bennett, 1999, p. 107) .....  | 60 |
| Ilustração 26 – Estrutura fundações da Ponte Rialto em Florença, construção de 1588. (Brown, 1996, p. 37) .....   | 62 |
| Ilustração 27 – Pormenor de arco abatido da Ponte Santa Trinità em Florença, construção de 1569. (Leonhardt, 1982, p. 75) .....   | 63 |
| Ilustração 28 – Ponte Santa Trinità em Roma, construída em 1569. (Leonhardt, 1982, p. 74) .....   | 63 |
| Ilustração 29 – Alçado da Ponte Neuilly em Paris. A sua construção tem início em 1771 e viria a ser demolida entre 1932 e 1946. (Brown, 1996, p. 42) .....                        | 64 |
| Ilustração 30 – Desenho da Ponte Neuilly em Paris, de autoria de Jean-Rodolphe Perronet. Comemoração de abertura com a presença do Rei Louis XV. (Perronet, 1987, p. 58-59) ..... | 65 |
| Ilustração 31 – Pormenor da união entre pilar e arco estrutural da Ponte Neuilly em Paris. (Perronet, 1987, p. 64-65).....  | 65 |
| Ilustração 32 – Ponte de Coalbrookdale. (Brown, 1996, p. 45) .....  | 66 |
| Ilustração 33 – Ponte de Coolbroakdale, construída com cinco perfis semicirculares. (Browne, 1996, p. 29) .....   | 67 |
| Ilustração 34 – Pont Charles Albert ou de la Caille, em França. (Grattesat, 1982, p. 120) .....   | 68 |



|  |    |
|--|----|
| Ilustração 35 – Pont des Arts em Paris. (Ernst, 2012) .....  | 69 |
| Ilustração 36 – Alçado da Ponts des Arts em Paris. (Ursula, 2008, p.27).....   | 70 |
| Ilustração 37 – Desenho de James Finley, publicado em 1810 no jornal Nova-Iorquino <i>The Port Folio</i> , com o título <i>Description of the Patent Chain Bridge</i> . (Brown, 1996, p. 56) .....                                     | 70 |
| Ilustração 38 – <i>Grand Pont Fribourg</i> – Desenho de Friedrich Schinkel. (Leonhardt, 1982, p. 279) .....  | 71 |
| Ilustração 39 – Desenho da ponte suspensa Fribourg, por Joseph Chaley, de 1834, (Brown, 1996, p. 60) .....   | 71 |
| Ilustração 40 – Ponte de Durham, construída por Ove Arup em Inglaterra, de 1974. (Brown, 1996, p. 129) .....   | 73 |
| Ilustração 41 – Desenhos da Ponte Tavanasa por Robert Maillart, em 1905 (Maillart, 2007) .....   | 74 |
| Ilustração 42 – Alçado da Ponte Tavanasa por Robert Maillart, em 1905. (Bennett, 1999, p. 73) .....  | 74 |
| Ilustração 43 – Ponte Luzancy por Eugène Freyssinet sobre o rio Marne. (Brown, 1996, p.125) .....  | 75 |
| Ilustração 44 – <i>Pont Annet</i> por Eugène Freyssinet, uma das cinco pontes em pré-esforço sobre o rio Marne, construída entre 1947 e 1950. (Bennett, 1999, p. 211) .....  | 76 |
| Ilustração 45 – Montagem em duas partes nas encostas do rio. (Nan, 2011).....  | 77 |
| Ilustração 46 – Rotação do primeiro elemento. (Nan, 2011) .....  | 77 |
| Ilustração 47 – Ponte Kingsgate, Durham por Ove Arup, em 1963. (Arup, 2012) .....  | 78 |
| Ilustração 48 – Percurso pedonal acesso às instalações da Universidade Kingsgate, Durham por Ove Arup. (Arup, 2012) .....  | 78 |
| Ilustração 49 – Estrutura temporária de Tetsuo Kondo, Tatlin, Estónia de 2011 - O percurso procura estabelecer novos limites interpretativos, sensoriais pela relação entre sítio, estrutura proposta e habitante. (Kondo, 2012) ..... | 80 |
| Ilustração 50 – Perspectiva exterior e inferior da estrutura proposta por Tetsuo Kondo, Tatlin, Estónia de 2011 (Kondo, 2012) .....  | 80 |
| Ilustração 51 – Perspectiva interior de percurso – Relação de complementariedade entre estrutura proposta e estrutura natural. (Kondo, 2012).....  | 81 |

|  |    |
|--|----|
| Ilustração 52 – Desenho em planta do percurso proposto. (Kondo, 2012).....   | 81 |
| Ilustração 53 – Perspectiva sobre o Grande Canal Veneziano de 1880 – <i>Regata Storica</i> (Ritter, 1994, p. 68-69) .....  | 84 |
| Ilustração 54 – Fotografia do Grande Canal Veneziano de 1880– Festividade Veneziana <i>Regata Storica</i> . Durante a <i>Regata Bucintoro</i> a barçaça cerimonial e tradicional <i>Dodge</i> é acompanhada por diversas outras barçaças, tal como no início da República. (Ritter, 1994, p. 70) ..... | 84 |
| Ilustração 55 – Perspectiva da ponte pedonal temporária – Montada durante a <i>Festa delle Salute</i> . (Ritter, 1994, p.108.109).....   | 85 |
| Ilustração 56 – Ponte temporária, montada no dia 21 de Novembro durante a <i>Festa delle Salute</i> . A ponte atravessa Grande Canal desde a <i>Pontile Santa Maria Zobenigo</i> até à Igreja de <i>Santa Maria della Salute</i> .(Ritter, 1994, p. 110-111) .....                                     | 85 |
| Ilustração 57 – Esquisso – Dois pontos de acesso de suporte a uma estrutura de atravessamento (Ilustração nossa) .....   | 87 |
| Ilustração 58 – Esquisso – Pontos de acesso diferenciados (Ilustração nossa) .....   | 87 |
| Ilustração 59 – Posicionamento da estrutura metálica, sem interrupção da circulação ferroviária e automóvel. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993) .....  | 89 |
| Ilustração 60 – Posicionamento da estrutura metálica de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993).....  | 89 |
| Ilustração 61 – Planta, Corte e Alçado do ponto de acesso à estrutura de atravessamento. (Tainha, fotografia pessoal a desenhos de Manuel Tainha, 2012) .....  | 90 |
| Ilustração 62 – Perspectiva ao acesso Norte á estrutura de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993).....  | 90 |
| Ilustração 63 – Alçado do ponto de acesso Norte, composto por dois lances de escadas paralelos às Avenidas. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993) .....   | 91 |
| Ilustração 64 – Perspectiva do acesso Sul. Colocação da estrutura metálica com sobrevisão da equipa técnica de projecto. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993) .....  | 92 |
| Ilustração 65 – Perspectiva do acesso Sul em fase de conclusão. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993) .....   | 92 |
| Ilustração 66 – Perspectiva de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993) .....   | 93 |
| Ilustração 67 – Perspectiva da ponte pedonal em Belém em 1993. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993).....  | 93 |

|   |     |
|---|-----|
| Ilustração 68 – Esquisso – Estrutura de atravessamento sobre o Vale da Carpinteira (Ilustração nossa) .....   | 95  |
| Ilustração 69 – Esquisso – Estrutura metálica em treliça (Ilustração nossa) .....   | 95  |
| Ilustração 70 – Esquisso – Vista de um nível inferior à cota de atravessamento (Ilustração nossa) .....   | 95  |
| Ilustração 71 – Perspectiva do percurso proposto sobre a ribeira da carpinteira, Covilhã. (Graça, 2012).....  | 97  |
| Ilustração 72 – Perspectiva da estrutura de atravessamento sobre as antigas instalações industriais de transformação de lanifícios. (Graça, 2012) .....   | 97  |
| Ilustração 73 – Planta do percurso de atravessamento proposto. (Graça, imp. 2011, p.66) .....   | 97  |
| Ilustração 74 – Pormenores construtivos. Representação estrutural. (Graça, imp. 2011, p. 68) .....  | 98  |
| Ilustração 75 – Pormenores descritivos do revestimento do pilar de betão em granito. (Graça, imp. 2011, p. 70) .....  | 99  |
| Ilustração 76 – Alçado lateral. (Graça, 2012) .....   | 100 |
| Ilustração 77 – Perspectiva do percurso de atravessamento proposto. (Graça, 2012).....  | 100 |
| Ilustração 78 – Perspectiva superior do percurso de atravessamento proposto. (Graça, 2012) .....  | 101 |
| Ilustração 79 – Esquisso (Ilustração nossa).....  | 103 |
| Ilustração 80 – Desenho em planta da estrutura de atravessamento proposto. (Arruda, desenhos cedidos por Miguel Arruda, 2012) .....   | 104 |
| Ilustração 81 – Desenho construtivo - secção da estrutura de atravessamento. (Arruda, desenhos cedido por Miguel Arruda, 2012).....   | 104 |
| Ilustração 82 – Perspectiva exterior e inferior do ponto de união do sistema de rampas. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012) .....   | 105 |
| Ilustração 83 – Perspectiva exterior e inferior - Três pontos de apoio visíveis. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012) .....  | 105 |
| Ilustração 84 – Perspectiva exterior e inferior nocturna - Dissimulação dos pontos de apoio pelo posicionamento da iluminação exterior. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012) ..... | 106 |
| Ilustração 85 – Perspectiva exterior de um dos pontos de contacto da estrutura com o solo, (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012) .....  | 107 |

|   |     |
|---|-----|
| Ilustração 86 – Perspectiva exterior e inferior nocturna. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012) .....   | 108 |
| Ilustração 87 – Perspectiva interior - sistema de iluminação artificial ao longo do percurso de atravessamento. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012).....                                      | 108 |
| Ilustração 88 – Perspectiva do percurso de identificação do lugar, sendo visível ao fundo a estrutura de atravessamento existente em ruína. (Adrião, fotografia a maquete cedida por José Adrião, 2012) ..... | 110 |
| Ilustração 89 – Perspectiva superior – elementos metálicos posicionados. (Adrião, fotografia a maquete cedida por José Adrião, 2012) .....  | 110 |
| Ilustração 90 – Perspectiva de um dos elementos metálicos posicionado sobre o rio e a ponte em ruínas.(Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012).....  | 111 |
| Ilustração 91 – Perspectiva do percurso proposto - identificação de um lugar. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012).....  | 111 |
| Ilustração 92 – Representação em planta - Proposta de percurso mantendo a estrutura de atravessamento em ruína. (Adrião, fotografia de maquete cedida por José Adrião, 2012) .....                            | 112 |
| Ilustração 93 – Estrutura pintada a uma tinta foto-luminescente de sinalização. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012).....  | 113 |
| Ilustração 94 – Estrutura metálica de união entre duas margens do rio. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012).....   | 113 |
| Ilustração 95 – Esquisso - Complementariedade entre a ponte proposta e o viaduto existente. (ilustração nossa) .....  | 115 |
| Ilustração 96 – Esquisso - Ponto de contacto entre a ponte pedonal proposta e o viaduto existente (Ilustração nossa).....   | 115 |

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| 1. Introdução .....   | 19  |
| 2. Definição de Conceitos .....   | 21  |
| 2.1. Estratégia Arquitectónica.....   | 21  |
| 2.2. O sítio.....   | 25  |
| 2.3. Interpretação Sensível de Sítio.....   | 27  |
| 2.4. Gestão Operativa .....   | 33  |
| 3. Enquadramento ao tema .....  | 37  |
| 3.1. Breve enquadramento histórico ao tema: Estruturas síntese<br>de um tempo mediante a eleição de um sítio e um material a<br>transformar ..... | 41  |
| 3.2. Importância do lugar a partir do Habitar e do Construir<br>segundo o ponto de vista Heideggeriano .....                                      | 79  |
| 3.3. Reconhecimento da ideia construída.....  | 83  |
| 4. Casos de Estudo.....   | 87  |
| 4.1. Estratégia Arquitectónica de Manuel Tainha:<br>Ponte Pedonal em Belém, Lisboa .....  | 87  |
| 4.2. Estratégia Arquitectónica de João Luís Carrilho da Graça:<br>Ponte Pedonal sobre a ribeira da Carpinteira, Covilhã .....                     | 95  |
| 4.3. Estratégia Arquitectónica de Miguel Arruda:<br>Ponte Pedonal em Malvarosa, Alverca.....  | 103 |
| 4.4. Estratégia Arquitectónica de José Adrião:<br>Ponte Pedonal em Santa Clara a Velha, Odemira.....  | 109 |
| 5. Trabalho Prático .....   | 115 |
| 6. Considerações Finais.....  | 119 |
| Referências .....   | 123 |
| Bibliografia .....  | 127 |
| Anexos .....  | 131 |



## 1 Introdução:

O presente ensaio, apresentado como prova de dissertação a obtenção do grau de mestre em Arquitectura, tem por objectivo enquadrar a construção de uma ponte pedonal no domínio da disciplina arquitectónica e assim referir aspectos da posição tomada pelo seu autor na execução do projecto final de curso, perante tal enquadramento.

Iniciado por um capítulo em que são tratados os conceitos de princípio de interpretação a um tema arquitectónico, o trabalho vai limitando progressivamente o âmbito dos seus objectivos, procurando enquadrar historicamente o tema a partir de ideias e estratégias arquitectónicas executadas no limite do conhecimento técnico, focando quatro estratégias arquitectónicas de diferentes autores num contexto cultural português até focar concretamente o projecto final de curso, nomeadamente a estratégia adoptada na execução do projecto de uma ponte pedonal em Alcântara, freguesia de Lisboa.

O conjunto de problemas que se levantam ao procurar incluir um pensamento arquitectónico na execução de uma estrutura técnica, revelam a pertinência do seu estudo, por julgarmos que o exercício arquitectónico é feito de soluções técnicas a problemas construtivos, geridos no limite de um conhecimento técnico, mediante a eleição de um sítio e um material a transformar, havendo que ultrapassar os limitados conceitos ou ideias preconcebidas que separam o exercício técnico da execução de uma estratégia arquitectónica.

Acreditamos que o possível interesse que o estudo possa ter, reside no sistema de relações que procuramos estabelecer, entre obras distantes no tempo e no espaço e obras executadas no panorama actual em território português de modo a estruturar um sentido crítico no momento de operar criteriosamente sobre as questões práticas da profissão. Esta hipótese de inclusão de uma ideia arquitectónica na construção de uma estrutura técnica, na construção de uma ponte pedonal evidenciando a componente técnica e construtiva da disciplina arquitectónica em detrimento da sua mera representação gráfica, permite uma possível sobreposição de olhares sobre futuras obras de arquitectura.

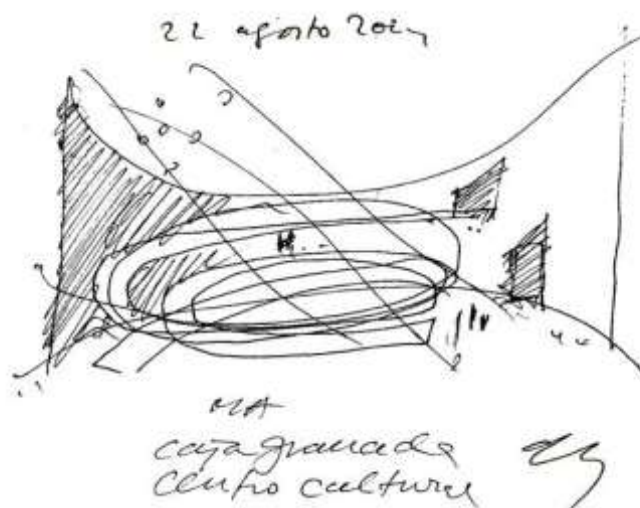
Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



## 2 Definição de Conceitos:

### 2.1 Estratégia arquitectónica

O percurso entre o problema e a solução arquitectónica encontrada é traçado por uma estratégia, que resulta da relação entre uma resposta pragmática ao conjunto de pressupostos programáticos, funcionais e uma vontade, um “querer” segundo as palavras de Manuel Tainha<sup>1</sup> “movido pela crença de que se para cada problema não há uma solução já pronta à nossa espera, então espera-se de nós que a construamos” (Manuel Tainha, 2006, p. 90), de forma integrada no seu contexto cultural, assegurando a organização de todos e cada um dos elementos que constituem o lugar de intervenção, a partir da construção poética de uma ideia arquitectónica.



**Ilustração 1** - Esquisso de Alberto Campo Baeza – Proposta para um percurso pedonal que pretende estabelecer a ligação entre os vários pisos do Museu da cidade de Granada. (Baeza, p. 12, 2011)

---

<sup>1</sup> Manuel Tainha (1922-2012): Natural de Paço de Arcos, diplomou-se em 1950 pela Escola Superior de Belas Artes de Lisboa. Exerceu funções de docência na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa de 1977 a 1992, foi professor associado convidado no Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e exerceu funções de docência na Universidade Lusíada de Lisboa, de 1993 a 2010. Entre os prémios que recebeu destacam-se: O Prémio da Associação Internacional dos Críticos de Arte pela Secretaria de Estado da Cultura em 1990, O Prémio Valmor e Municipal de 1991, com o edifício da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa, o Prémio para Edifícios Isolados em 1993, o Prémio MIPRIM (2000), com o Hotel Carlton Palácio em Lisboa e o Prémio Jean Tschumi em 2002, da União Internacional dos Arquitectos. Em 2000 foi agraciado com o grau de Grande-Oficial da Ordem do Infante D. Henrique, conferida por Sua Excelência o Presidente da República. É autor dos livros “Arquitectura em Questão” (1994), “Textos do Arquitecto: Manuel Tainha” (1999) e “Projectos Manuel Tainha” (2002).

A relação que procuramos estabelecer entre uma ideia arquitectónica e a eventual construção poética da sua acção tem como objectivo:

[...] demostrar que las relaciones entre la poética y la arquitectura son potencialmente y culturalmente una fuente de inspiración y de orientación para el diseño arquitectónico.<sup>2</sup> (Josep Muntañola<sup>3</sup>, 1981, p.11)

Acreditamos que a solução arquitectónica encontrada tem como fim a utilização real do espaço, certos de que “a arquitectura não exprime coisa alguma, nem comunica nada a ninguém” (Manuel Tainha, 2006, p. 90) e que é por essa razão de ser “que na experiência ao vivo de uma obra de arquitectura qualquer pessoa se sente livre para enfabular, sem restrições, o que a percepção e a prática dos factos nela vividos lhe ditarem” (Manuel Tainha, 2006, p. 90) tal como nos diz Manuel Tainha, proporcionando um reconhecimento espacial, que dependerá da memória afectiva de quem habita, da sua capacidade interpretativa e construtiva de referências de memória, entre o registo emotivo e a habitabilidade funcional.

É na relação entre o registo emotivo, o querer movido “pela convicção de que aquilo que foi *dito* antes, não foi *dito* com suficiente clareza ou não foi suficientemente longe” (Manuel Tainha, 2006, p. 90) e a reflexão objectiva de todo o acto de projectar que a estratégia arquitectónica se revela.

É do conflito entre memória e imaginação, relação “oscilante, complexa e contraditória” segundo a opinião de Robert Venturi<sup>4</sup>, que o acto de projectar eventualmente se caracteriza.

A arquitectura é forma e substância – abstracta e concreta – e seu significado deriva de suas características interiores e de seu contexto particular. Um elemento arquitectónico é percebido como forma e estrutura, textura e material. (Robert Venturi, 2004, p. 13)

---

<sup>2</sup> Tradução nossa: Pretende-se demostrar que a relação entre a poética e a arquitectura são potencialmente e culturalmente uma fonte de inspiração e de orientação para o desenho arquitectónico.

<sup>3</sup> Josep Muntañola (1954-): Arquitecto Espanhol, professor doutorado pela “Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona” e autor de vários livros tais como “Less is more: minimalismo en arquitectura y otras artes” (1996); “La Modernidad Superada: Ensayos Sobre Arquitectura Contemporánea” (1997); “Las Formas de Siglo XX” (2002) e “Arquitectura y Crítica” (2010). Trabalhou com o arquitecto Carlos Ferrater entre 1987 e 1998. Desde 1999 trabalha em parceria com a arquitecta Zaida Muxi.

<sup>4</sup> Robert Venturi (1925-): Arquitecto Norte-Americano, trabalhou com Eero Saarinen e Louis Kahn nos primeiros anos da sua actividade profissional. Foi professor da “University of Pennsylvania”, autor de vários livros, entre eles destacam-se “Complexidade e Contradição na Arquitectura” (1966) e “Learning From Las Vegas” (1972). Em 1991 foi galardoado com “Pritzker Prize”.

Se a arquitectura “é forma e substância”, tal como Robert Venturi nos diz, “representa e satisfaz toda uma sociedade que dela se utiliza” (Fernando Távora<sup>5</sup>, 2006, p. 26) segundo as palavras de Fernando Távora, e se consideramos a possibilidade de a arquitectura ser a “expressão espacial de uma decisão intelectual” (Mies Van Der Rohe<sup>6</sup>, 2000, p. 459), tal como nos é dito por Mies Van der Rohe, podemos afirmar que uma estratégia ordenada de relações espaciais é reconhecível mediante a utilização real do espaço a partir do habitante, que tem a capacidade de reconstruir poeticamente a estratégia delineada pelo autor, através de um desejo de descoberta e reconhecimento de memórias comuns, definidoras de uma cultura.

Interessa-nos sobretudo questionar sobre uma definição de estratégia, que se situe no universo da arquitectura, que seja referente ao acto prático da construção de uma ideia, determinada pelo conjunto de relações de que a arquitectura é feita. “O pensamento arquitectónico é sempre um pensamento construtivo” (Manuel Tainha, 2006, p. 27), diz-nos Manuel Tainha, como tal a execução de uma estratégia de organização espacial pressupõe uma resposta técnica a um problema construtivo, a partir de uma realidade de um sítio e de um material a transformar.

---

<sup>5</sup> Fernando Távora (1923-2005): Nasceu no Porto em 1923. Diplomado em Arquitectura pela Escola Superior de Belas Artes do Porto. Foi professor associado da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto. Foi arquitecto das Câmaras Municipais do Porto e de Gaia, Consultor do Gabinete do Comissariado para a Renovação Urbana da Área Ribeira-Barredo e Consultor do Gabinete Técnico da Comissão de Planeamento da Região Norte. Consultor do Gabinete Local da Câmara Municipal de Guimarães. Foi bolseiro da Fundação Calouste Gulbenkian nos Estados Unidos e Japão. Participou em diversos Congressos nacionais e internacionais. Foi Chefe da Equipa da Zona 1 do Inquérito à Arquitectura Popular em Portugal. Publicou trabalhos profissionais e outros trabalhos escritos em livros, revistas e jornais. Autor do livro “Da Organização do Espaço” (1962). Entre os vários prémios que recebeu destacam-se: Primeiro Prémio de Arquitectura da Fundação Calouste Gulbenkian, Prémio Europa Nostra, Prémio Turismo e Patrocínio 85, Grande Prémio Nacional de Arquitectura 1987. Recebeu Medalha de Mérito/Ouro da Cidade do Porto.

Foi académico correspondente da Academia Nacional de Belas Artes, da Associação dos Arquitectos Portugueses e da União Internacional dos Arquitectos.

<sup>6</sup> Mies Van Der Rohe (1886-1969): Nasceu na cidade de Aachen, na Alemanha em 1886. Em 1905 ingressou no escritório de Bruno Paul como designer de mobiliário. Três anos depois ingressa no atelier de Peter Behrens, colaborando com Walter Gropius e Le Corbusier. O seu primeiro projecto data de 1907, a casa Riehl. Em 1913 abre um escritório em Berlim, associa-se ao grupo *November Gruppe* desenvolvendo diversas exposições colectivas até 1924, entre entre os quais o projecto para o Arranha-céus em vidro, na FriedrichstraBe, em Berlim. Em 1923 torna-se um dos fundadores da revista G. Em 1929 projecta o Pavilhão Alemão para a Exposição Internacional de Barcelona, que seria demolido após a exibição e reconstruído no final da década de 80, sob coordenação do arquitecto Ignasi Solà Morales. Foi reitor da escola Bauhaus em 1930, emigrando no ano seguinte para os Estados Unidos da América. Foi Director do Departamento de Arquitectura do Armour Institute of Thecnology, em Chicago, em 1939. Em 1947 exhibe a sua primeira exposição no MoMA, em Nova Iorque. Em 1948 executa a sua primeira fachada cortina em lake Shore Drive e em 1950 organiza a cobertura suspensa que garante a inexistência de quaisquer obstáculos, no interior da Casa Farnsworth, no estado de Illinois. Em 1958 abandona a docência no IIT, concentrando-se exclusivamente nos seus próprios projectos. Morre em Chicago em 1969.

E deste modo, a partir do reconhecimento da estratégia adoptada de organização espacial, entender quais os elementos participativos na formação, construção da ideia arquitectónica, partindo do princípio que a estratégia arquitectónica é a resposta possível a um problema construtivo.

E esse problema é a manifestação de uma necessidade [...] Como tal gera um conflito, de descompensação, um constrangimento a que em princípio uma construção virá pôr fim. (Manuel Tainha, 2006, p. 93)

Em suma, chamaremos de estratégia arquitectónica ao conjunto de operações organizativas e definidoras de relações espaciais, que têm como objectivo resolver um determinado programa para um certo lugar. Trata-se sobretudo de uma gestão operativa que procura localizar problemas, estabelecer ligações, caracterizar os limites da relação entre a ideia e a construção, a partir do reconhecimento de um sítio e da sua potencialidade de transformação, decorrente da utilização real do espaço.

## 2.2 O Sítio

A relação que a arquitectura estabelece com os sítios constitui-se numa relação simultaneamente lógica e afectiva. Procuramos entender o sítio numa acepção mais vasta do termo, não apenas enquanto lugar físico, mas sobretudo reconhecendo a importância do seu contexto histórico e geográfico, isto é, trabalhando sobre a complexidade resultante da interacção de vários factores, de diversas ordens que definem e identificação a singularidade dos sítios.

Para que possamos entender melhor esta possível relação entre sítio e ideia arquitectónica devemos, antes de mais determinar o significado do termo sítio, para que da sua definição possamos estruturar um discurso em redor da possível e pretendida relação, simultaneamente lógica e afectiva.

Segundo António de Morais Silva<sup>7</sup>, sítio é sinónimo de:

[...] Espaço ocupado por um objecto;<sup>8</sup> Chão descoberto; terreno próprio para quaisquer construções; determinada região de dimensões diminutas; determinado ponto num objecto [...]. (António de Morais Silva, 1957, Vol. X, p. 249).

A tradução de sítio no contexto do nosso tema revela-se de maior importância, no preciso momento, em que procuramos reconhecer ao sítio a sua propriedade e característica de espaço vazio, que eventualmente acolherá a construção de uma ideia arquitectónica, constituindo-se enquanto elemento participativo de uma estratégia arquitectónica.

“Architecture is bound to situation.” (Steven Holl, 1991, p. 9) A arquitectura está confinada aos limites de uma determinada condição, é expressão das circunstâncias de um sítio. Segundo Steven Holl<sup>9</sup> a relação entre a construção de uma ideia arquitectónica e o sítio que a acolhe, define-se numa relação de dependência mútua,

---

<sup>7</sup> António de Morais Silva (1755-1824): Diplomado em direito civil e canónico pela Universidade de Coimbra. A sua principal obra é o “Dicionário da Língua Portuguesa” de 1789.

<sup>8</sup> A relação que se estabelece com o espaço é feita através de objectos, isto é, subentende-se a exclusão do corpo nesta relação. Tal como veremos mais adiante, a definição de sítio diverge da definição de lugar na exacta relação que o corpo estabelece com o espaço.

<sup>9</sup> Steven Holl (1947-): Nasceu em Bremerton, Washington em 1947. Diplomado pela Universidade de Washington, realizou estudos de arquitectura em Roma e Londres. É professor na Universidade de Columbia desde 1981. Entre os vários prémios que recebeu destacam-se: o Prémio Arnold W. Brunner Prize pela American Academy of Arts and Letters (1997), medalha de Mérito/Ouro pela Fundação Alvar Aalto (1998), o prémio Francês *Grande Médaille d'Or* (2001), prémio *Cooper Hewitt* pelo Smithsonian Institute (2002), Membro Honorífico da RIBA (2003).

quando sugere que “The site of a building is more than a mere ingredient in its conception. It is its physical and metaphysical foundation.”<sup>10</sup> (Steven Holl, 1991, p. 9)

Interessa-nos realçar a importância dada pelo autor ao sítio de uma construção por considerar que um sítio é mais do que um simples ingrediente da estratégia arquitectónica. O seu valor depende de uma acção interpretativa, logo subjectiva, porque, tal como sugere o autor “[...] a construction (non-mobile) is intertwined with the experience of a place”<sup>11</sup>, Dito de outro modo, os aspectos físicos e metafísicos do lugar associam-se no momento de determinar o seu significado. Para além desta relação que voltaremos a tratar na interpretação sensível de sítio, ao procurar definir sítio interessa-nos sobretudo reconhecer na sua essência física o potencial de transformação a que está sujeito.

A caracterização do sítio deverá ter em conta a sua constante mutabilidade, embora isto seja mais evidente em contextos urbanos, ou territórios em que é notória a acção directa do homem. Ainda que de alguma forma imperceptível, os sítios que nos parecem à partida imutáveis estão também eles em constante transformação. Partindo deste pressuposto, de que o sítio é um conceito em permanente mutação, podemos afirmar que cada sítio encerra em si, um potencial de transformação.

Sob o ponto de vista operativo da arquitectura, tal como sugere Álvaro Siza Vieira “um sítio vale pelo que é e pelo que pode ser ou deseja ser – coisas talvez opostas mas nunca sem relação.” (Álvaro Siza Vieira, 1995, p. 65) Dito de outro modo, mais do que inscrito no sítio, a arquitectura estará eventualmente incluída nas possibilidades de transformação inscritas no lugar, potenciando-o, oferecendo-lhe novas possibilidades.

---

<sup>10</sup> Tradução nossa: O sítio de um edifício é mais do que um simples ingrediente da sua concepção. É a sua fundação física e metafísica.

<sup>11</sup> Tradução nossa: Uma construção (não amovível) está interligada com a experiência de um lugar.

## 2.3 Interpretação Sensível de sítio

A possível relação entre a arquitectura e o sítio, isto é, a possível inclusão da arquitectura no processo de transformação de um sítio, segundo as palavras de William J. R. Curtis<sup>12</sup>, referindo-se ao universo operativo de Álvaro Siza Vieira, fundamenta-se mediante uma interpretação sensível “às gradações e características genéricas de locais.” (William J. R. Curtis, 1995, p. 19) Esta sensibilidade “conta com uma absorção intuitiva do invisível, bem como com os elementos visíveis de um local”. (William J. R. Curtis, 1995, p. 19). Uma interpretação simultaneamente pragmática e indutiva, determinada pela circunstância de um lugar, das suas características existentes e transcendentais, entre o que é visível e o indeterminado.

Steven Holl propõe que “ Architecture and site should have an experiential connection, a metaphysical link, a poetic link.”<sup>13</sup> (Steven Holl, 1991, p. 9). Permitindo deste modo que o sítio, segundo Manuel Tainha, se apresente “ao nosso entendimento e à sensibilidade não só como um acervo de factos e acontecimentos que nele foram sendo depositados ao longo do tempo, mas sobretudo como uma combinação simultânea, um acorde de figuras e grandezas medidas pelas suas relações de escala e de posição no espaço.” (Manuel Tainha, 2006, p. 96)

Neste sentido, partindo do princípio que o sítio “é uma das forças que intervêm na concepção do facto arquitectónico” (Manuel Tainha, 2006, p. 96), e portanto um elemento participativo na construção da estratégia arquitectónica, será pertinente questionar sobre o seu significado, visto que o entendimento que fazemos de sítio não pode “reducirse a los puros datos cuantitativos, materiales, del espacio y de los objetos.”<sup>14</sup> (Ignasi de Solà Morales<sup>15</sup>, 1998, p.113)

Porém, visto anteriormente o significado de sítio, vejamos agora a definição do termo lugar. Segundo António de Moraes Silva, lugar é sinónimo de “parte do espaço que um

---

<sup>12</sup> William J. R. Curtis (1948-): Arquitecto formado pela “Harvard University” em 1975. É autor de várias publicações, destacando-se “Modern Architecture Since 1900” de 1982.

<sup>13</sup> Tradução nossa: Arquitectura e sítio devem conectar-se mediante a sua vivência, uma ligação metafísica, uma ligação poética.

<sup>14</sup> Tradução nossa: [...] reduzir-se a puros dados quantitativos, materiais, do espaço e dos objectos.

<sup>15</sup> Ignasi de Solà Morales (1942-2001): Arquitecto Espanhol, professor na “Escuela de Arquitectura de Barcelona”, bem como nas Universidades de Princeton, Columbia, Turin e Cambridge. Autor da reconstrução do Pavilhão Alemão para Exposição de Barcelona da autoria de Mies Van der Rohe.

corpo ocupa” (António de Morais Silva, 1957, Vol. VI, p. 249). Desde logo se diferencia de sítio pela relação de dependência com o corpo humano. É “porção de espaço [...] considerada quanto às suas dimensões, à sua situação, ao seu destino, às suas particularidades presentes, passadas ou futuras.” (António de Morais Silva, 1957, Vol. VI, p. 249).

Dito isto, consideramos insuficiente uma interpretação de sítio que procure reduzir a sua acção a uma operação exclusivamente de domínio espacial, isto é a uma leitura racionalizada das suas características mensuráveis porque reconhecemos valores simbólicos e históricos aos espaços em que nos demoramos, onde nos deslocamos. Segundo Ignasi de Solà Morales “a realidade de la obra arquitectónica es inseparable de la percepción humana.<sup>16</sup>” (Ignasi de Solà Morales, 1998, p.113) Assim sendo, definimos a acção interpretativa de um sítio pela interligação entre o que é objectivo e delimitado e o que é sugerido, percebido.

Segundo Josep Maria Montaner, o lugar é “definido por substantivos, pelas qualidades das coisas e dos elementos [...] é ambiental e está relacionado fenomenologicamente com o corpo humano”, (Josep Maria Montaner, 1997, p. 32) propondo o entendimento da obra construída a partir de um sistema de relação entre o corpo, o espaço e o sítio.

A operação de domínio espacial, a sua medição, a apreensão da realidade que nos é oferecida pelos factos arquitectónicos, revela-se “mediante a razão e o intelecto, mas também com a sensibilidade e as emoções.” (Manuel Tainha, 2006, p. 13) A arquitectura “é uma estrutura de sentido e não de significado, isto é: dá sentido ao real mas não lhe dá significado.” Segundo o que sugere Manuel Tainha, atribuímos significado à arquitectura “nos actos da sua utilização, em suma pelas formas como as pessoas se apropriam dos factos arquitectónicos.” (Manuel Tainha, 2006, p.13)

O que nos permite afirmar que a interpretação sensível de sítio pressupõe reconhecer a cada nova situação a sua constituição física, topográfica, histórica e geográfica, determinando o seu significado, o seu valor a partir do seu potencial de transformação, a partir da relação fenomenológica do corpo humano no espaço.

Partindo da premissa de que cada sítio encerra em si, um potencial de transformação, onde a arquitectura estará eventualmente incluída, consideremos o entendimento

---

<sup>16</sup> Tradução nossa: [...] reduzir-se a puros dados quantitativos, materiais, do espaço e dos objectos. [...] A realidade da obra arquitectónica é inseparável da percepção humana e dos seus mecanismos activos frente ao mundo.



prévio das condições materiais e a interpretação sensorial, sensível do sítio a transformar, enquanto fenómeno indispensável na compreensão e reconhecimento da obra arquitectónica.

Assim sendo, é no encadeamento espacial, desencadeado pela acção do homem, determinada pelo movimento de um corpo, pelo tempo empreendido num percurso, que são apreendidos os diversos aspectos da obra através da experiência arquitectónica. “A arquitectura caminha-se, percorre-se” (Le Corbusier<sup>17</sup>, 2003, p. 51), o homem “desloca-se, entregue às suas ocupações, registando assim o desenrolar dos factos arquitectónicos que se vão sucedendo.” (Le Corbusier, 2003, p. 51)

É sobre esta acção, este caminhar, através da sucessão de acontecimentos espaciais, considerando que “a arquitectura é circulação” (Le Corbusier, 2003, p. 52), assumindo que “a arquitectura é espaço percorrável” (Manuel Tainha, 2006, p. 26), que o seu discurso é sinónimo de percurso, “não exclusivamente por razões funcionais [...] mas em particular por razões de emoção” (Le Corbusier, 2003, p. 52) que se afirma o conhecimento arquitectónico, “uma vez que os diversos aspectos da obra [...] só podem ser apreendidos à medida que os passos nos transportam” (Le Corbusier, 2003, p. 52).

Tratando-se de circulação e da relação que o habitante estabelece com a obra arquitectónica, falamos sobretudo de percepção, de um acto que se pretende contínuo de sedução, confronto intrigante entre o que é esperado e o imprevisto, organizada espacialmente segundo premissas essenciais ligadas à razão de ser da obra arquitectónica e do lugar que a obra constitui.

Manuel Tainha sugere que a acção interpretativa de uma obra arquitectónica resulta “do registo de um percurso cuja apreensão faz apelo à memória do corpo em movimento” (Manuel Tainha, 2006, p. 26), isto é, a relação que se estabelece entre

---

<sup>17</sup> Le Corbusier (1887-1965): Arquitecto, urbanista, designer, pintor e escritor suíço, naturalizado francês, Charles-Édouard Jeanneret-Gris, , nasce em 1887 em La Chaux-de-Fonds, Suíça. Adota o pseudónimo Le Corbusier em 1920, nome pelo qual é conhecido. Autor de diversas obras arquitectónicas nas mais diversas escalas programáticas. Destacam-se os primeiros projectos de “Villas” Suíças nas duas primeiras décadas do século XX. Nos anos 20 e 30 do século XX constrói diversas obras em França, destacam-se “Maison La Roche-Jeanneret” em Paris (1925), “Villa Savoye” em Poissy (1928), bem como as suas primeiras experiências em edifícios de maior escala, tais como o edifício “Armée du Salut, cité de Refuge”, em Paris (1929) ou o edifício “Centrosoyus” em Moscovo (1928). A primeira Unidade de Habitação é construída em 1945, “Unité d’Habitation” em “Marseille”, seguindo-se a “Unité d’Habitation” em Rezé em 1952, e a “Unité d’Habitation” Berlin, em 1957. Destacam-se ainda a “Chapelle Notre Dame du Haut” em Ronchamp em 1955. Índia, Japão, Argentina, Tunísia, Suíça, França, Bélgica, Iraque, Rússia e Estados Unidos são alguns dos países onde construiu obras, nas mais diversas escalas. Morre em 1965.

sítio e sujeito, habitante do fenómeno arquitectónico, é definida por uma interpretação sensível, inseparável da percepção humana e dos seus mecanismos racionais e sensoriais, das “condiciones particulares concretas de cada situación dada en un espácio y un tiempo preciso<sup>18</sup>” (Ignasi de Solà Morales, 1998, p. 115), definindo-se desse modo a partir de uma base cultural, de uma memória coletiva, através de um processo de transformação de um lugar e de um material.

Deste modo, podemos afirmar que é através de uma interpretação sensível de um sítio, que se encontra em constante processo de mutabilidade, que a Arquitectura se revela, sobretudo, como uma actividade destinada a encontrar e definir lugares.

Se, de facto, entendermos a arquitectura a partir da fundação de um lugar, ideia apresentada tanto por Ignasi de Solà Morales quando sugere que um “lugar es reconocimiento, delimitación, establecimiento de confines<sup>19</sup>” (Ignasi de Solà Morales, 1998, p. 117), como por Steven Holl, quando sugere que “Architecture does not so much intrude on a landscape as it serves to explain it<sup>20</sup>” (Steven Holl, 1991, p. 9) reconhecemos tal como este último autor que “Building transcends physical and functional requirements by fusing with the place, by gathering the meaning of a situation.”<sup>21</sup> (Steven Holl, 1991, p. 9)

Em suma, pretendemos afirmar que a noção de espaço arquitectónico pressupõe por um lado, assumir que o sítio, sendo um ponto de partida prévio, um dado inicial para a execução de uma estratégia arquitectónica, resulta eventualmente como consequência e não apenas como causa da expressão arquitectónica.

Por outro lado, determinar a relação entre o habitante e a obra arquitectónica pressupõe reconhecer a importância cognitiva, perceptiva na acção interpretativa de um sítio, de um lugar, na construção de uma estratégia arquitectónica, através da deslocação do corpo no espaço, acção que se pretende sedutora na imprevisível e constante sucessão de espaços que constituem a realidade espacial.

---

<sup>18</sup> Tradução nossa: Condições particulares, concretas de cada situação, dadas por um espaço e um tempo preciso.

<sup>19</sup> Tradução nossa: O lugar é reconhecimento, delimitação, estabelecimento de limites.

<sup>20</sup> Tradução nossa: A Arquitectura não apenas interfere com a paisagem como serve para a explicar

<sup>21</sup> Tradução nossa: A construção (em arquitectura) transcende as exigências físicas e funcionais por fusão com o sítio, por acoplar (ao seu) o sentido da circunstância.

O reconhecimento das possibilidades que consideramos fazer parte de cada sítio a transformar é feito a partir de uma leitura interpretativa do lugar. Tal como afirmámos anteriormente, trata-se de uma relação que pretende ser simultaneamente racional e emocional. A interpretação sensível de sítio, na execução de uma estratégia arquitectónica, procura atribuir ao sítio valores que lhe são implícitos, reconhecíveis quer na acção construtiva, logo previamente interpretativa, quer no reconhecimento que se estabelece na relação entre obra arquitectónica e habitante.



**Ilustração 2** - Gravura do século XIX da Ponte del Diavolo, Suíça, por R. Dikenmann. Natureza e construção humana. (Rossi, 1982, p.20)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

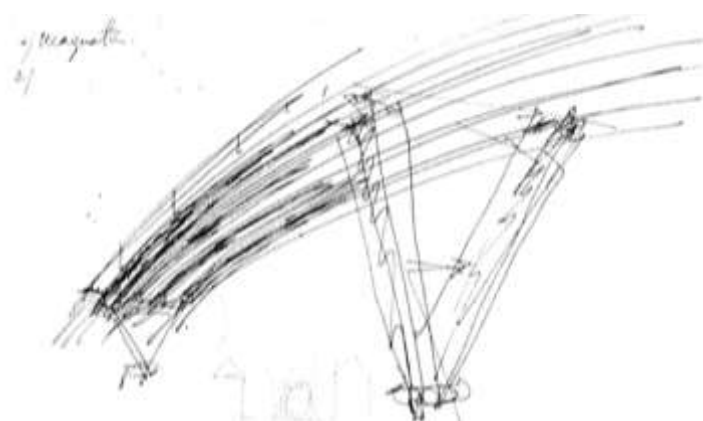
## 2.4 Gestão Operativa

O desenho é o desejo da inteligência. (Álvaro Siza Vieira, 1998, p. 61)

Segundo Manuel Tainha, o desenho enquanto instrumento, enquanto meio operativo de uma estratégia arquitectónica, do “percurso de um projecto” poderá possivelmente ser definido em três versões distintas, consciente das inúmeras versões possíveis de o caracterizar, de o definir. A primeira das quais, “a mais elementar, é a do desenho como forma de memorizar uma intenção, uma ideia arquitectónica.” (Manuel Tainha, 2006, p. 69) Trata-se de um registo de “natureza analítica e especulativa”, por reunir intenções subjectivas, nunca deixando de pertencer ao desígnio da disciplina construtiva, isto é transformar a ideia em coisa construída.



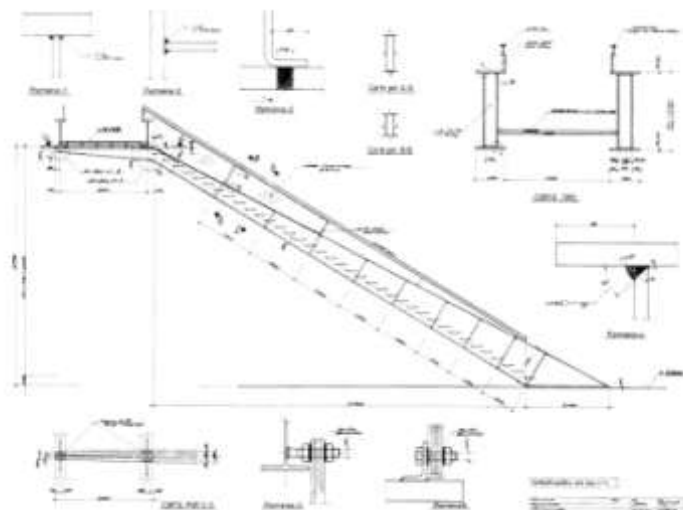
**Ilustração 3** - Esquisso de Ponte Accademia de Veneza, de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 263)



**Ilustração 4** - Esquisso de Ponte para Porto-Areosa, de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 263)

A segunda versão deste processo “é o desenho como guião de trabalho para a formação de uma totalidade: o objecto arquitectónico.” (Manuel Tainha, 2006, p. 69) Dito de outro modo, é o processo pelo qual se assume a necessidade de aproximar um primeiro registo especulativo à representação concreta do “objecto arquitectónico”. É a consolidação da ideia em que “compor e decompor, separar e reunir” são as partes do processo que procura validar a ideia inicial.

A “construção do objecto representado” (Manuel Tainha, 2006, p. 69), testemunhada a sua validade pela versão anterior, é feita através da “versão do desenho como código de instruções”, onde o rigor, clareza e precisão da sua representação determinam o seu resultado, onde se compreende o desejo e o desígnio da acção construtiva, “onde desenhar é acima de tudo construir.” (Manuel Tainha, 2006, p. 69)



**Ilustração 5** - Desenho de pormenores construtivos de escadaria de acesso a ponte pedonal para Avenida 24 Julho, Lisboa de Eduardo Souto de Moura (Esposito, 2003, p. 274)

Consideramos deste modo, que é a partir do encadeamento das diferentes fases ou versões do desenho, inerentes ao processo de desenhar, e como tal da execução de uma ideia que se pretende concretizável, que a síntese entre a informação do real, o desejo e a ideia, ou como nos é sugerido por Aldo Rossi,<sup>22</sup> “perhaps the magic [...] resides in the mixtures of suggestion and reality<sup>23</sup>, (Aldo Rossi, 1981, p. 33) entre o que é concreto e o sugerido, corporizada na forma arquitectónica, se concretiza de modo eficiente.

Acreditamos, tal como Álvaro Siza que são as condicionantes que determinam e definem o estímulo, o desejo de encontrar “possibilidades de ser e de conhecer, marcado pelo signo da contingência do tempo e do lugar”, (Manuel Tainha, 2006, p. 14) sugerindo que “quanto mais se compromete” (a arquitectura) “com as circunstâncias da sua produção, mais dela se liberta” (Álvaro Siza, 1998, p. 84), sendo que “a qualidade da arquitectura depende da densidade dos problemas que nos apresentam” (Álvaro Siza, 1995, p. 33) no processo de desenvolvimento de uma estratégia, desde a sua idealização à sua materialização.

Obter uma resposta adequada a um determinado programa para um certo lugar é pressupõe procurar compreender e reconhecer os lugares adequados e disponíveis para “receber a geometricidade”, (Álvaro Siza, 1998, p. 26) ou como sugere Aldo Rossi “trying to grasp the possibilities of the architecture, measuring the spaces”<sup>24</sup> (Aldo Rossi, 1981, p. 31), operação necessária para que no “processo de (re)conhecimento” (Fernando Távora, 2002, p. 31) decorrente da elaboração de uma estratégia arquitectónica, o desenho desempenhe a função de gestor operativo, assumindo a responsabilidade de mediador entre o registo emotivo e a reflexão objectiva de uma vontade.

---

<sup>22</sup> Aldo Rossi (1931-1997): É arquitecto, formado no Colégio Politécnico de Milão. Inicia a sua actividade de docente como assistente de Ludovico Quaroni, em Arezzo e de Carlo Aymonino na faculdade de Arquitectura na Universidade de Veneza em 1963. Exerceu docência em Zurique, em Nova Iorque na Universidade de Cornell, Yale e Harvard a partir da década de setenta. Colabora na revista Casabella-continuità a partir de 1955. Publica “L’Architettura della città” (A Arquitectura da Cidade) em 1966 e “A Scientific Autobiography” (Autobiografia Científica) em 1981. O reconhecimento Internacional da sua actividade profissional enquanto arquitecto tem a sua maior expressão com o Pritzker Prize em 1990.

<sup>23</sup> Tradução nossa: Talvez a magia [...] resida na relação entre o que é sugerido e a realidade.

<sup>24</sup> Tradução nossa: [...] procurando entender as possibilidades arquitectónicas, medindo os espaços [...]

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



### 3 Enquadramento ao tema:

As pontes aqui apresentadas deverão ser entendidas enquanto estruturas arquitectónicas. E por estruturas arquitectónicas entendemos que sejam não apenas as pontes que se apresentam enquanto desafio estético mas principalmente como desafio técnico e construtivo. Sobretudo as que melhor traduzam o seu contexto cultural, a partir de uma estratégia do seu autor, de um “acto criativo, de um procedimento intelectual de natureza cognitiva (fantasia-imaginação) que se finaliza num procedimento técnico” (Manuel Tainha, 2006, p. 125) definido pela eleição de um sítio, “de uma matéria e da maneira de a tratar” (Manuel Tainha, 2006, p. 125), resultando conseqüentemente na expressão de um tempo preciso, considerando que “La arquitectura siempre es la expresión espacial de la voluntad de una época.”<sup>25</sup> (Mies Van der Rohe, 1995, p. 167)

As estruturas arquitectónicas que nos permitem enquadrar historicamente o nosso tema são resultado de estratégias arquitectónicas, de actos criativos dos seus autores, vinculados necessariamente às técnicas do seu tempo. Não nos interessa tanto uma narrativa exaustiva de todas as pontes e os modelos estruturais existentes ao longo da história da sua construção, mas antes as estruturas que sejam expressão de um tempo e um espaço preciso, aquelas em que se reconhecem “conteúdos disciplinares sedimentados em formas precedentes” (Manuel Tainha, 2006, p. 112) e continuamente reconhecíveis em experiências perceptivas procedentes. O carácter inovador de cada uma destas estruturas “abre novos horizontes à experiência antiga” (Manuel Tainha, 2006, p. 112), actuando por acumulação e sedimentação de conhecimento.

O nosso interesse centra-se, portanto, em inovações técnicas de modelos estruturais e sistemas construtivos de pontes, a que correspondam estratégias arquitectónicas reconhecíveis enquanto obras coerentes e integradas num tempo preciso para um determinado sítio. Deste modo, os atributos impressos nos exemplos apresentados deveram ser desejavelmente reconhecíveis nos casos de estudo, sendo estes últimos obras construídas, compreendidas entre o final do século XX e o início do século XXI, em Portugal, por arquitectos portugueses.

---

<sup>25</sup> Tradução nossa: A Arquitectura é sempre a expressão espacial da vontade de uma época.

A gestão de uma estratégia arquitectónica para a construção de uma ponte, feita através do desenho e a construção, enquanto elementos fundamentais desta operação, pressupõe um conhecimento baseado não apenas nas capacidades criativas desenvolvidas pelo domínio da técnica do desenho mas sobretudo, um conhecimento rigoroso dos vários modelos estruturais e sistemas construtivos disponíveis sobre as quais se pretende trabalhar.

A construção de uma ponte pressupõe reduzir o projecto ao que deve ser a disciplina arquitectónica: construir um objecto com o máximo rigor, que permaneça no tempo e possa servir um colectivo, sendo o desenho e a construção os aspectos fundamentais do domínio da disciplina arquitectónica, procurando depurar do desenho arquitectónico a essência e precisão construtiva, entregando progressivamente a arquitectura às suas componentes de engenharia, dentro de um sistema rígido de vínculos construtivos.

Descrever a maneira pela qual uma ponte é construída é dizer de forma sintetizada quais os parâmetros que importam definir na execução do problema técnico de que a Arquitectura é feita. A Arquitectura como resultado da resolução de problemas específicos, funcionais, construtivos, económicos e técnicos, determina um reconhecimento da estreita relação entre o sistema construtivo, os materiais e como consequência lógica, a linguagem adoptada.

“Apenas a palavra exacta é de utilidade pública” (Eduardo Souto de Moura<sup>26</sup>, 2003, p. 46) comenta Souto de Moura citando o escritor Eugénio de Andrade quando procura definir o âmbito da disciplina arquitectónica à sua componente técnica, assumindo que “os sentidos acrescentam-se aos factos materiais” (Eduardo Souto de Moura, 2003, p. 36) e que é mediante “o conhecimento das técnicas, das suas capacidades e limites” (Eduardo Souto de Moura, 2003, p. 41) que consideramos “as questões da linguagem e da forma”. (Eduardo Souto de Moura, 2003, p. 41)

---

<sup>26</sup> Eduardo Souto de Moura (1952-): Arquitecto Português, formado pela Escola Superior de Belas Artes do Porto. Iniciou a sua actividade profissional com o arquitecto Álvaro Siza Vieira. Vencedor de vários prémios nacionais e internacionais, destacando-se: Prémio Secil de Arquitectura (1992) para a construção de auditório e biblioteca infantil da Biblioteca Pública Municipal do Porto; Prémio da Secção Portuguesa da Associação Internacional de Críticos de Arte (1996); Primeiro Prémio Bienal Ibero-Americana e prémio Pessoa com o projecto de recuperação da Pousada de Santa Maria do Bouro (1998); Prémio Secil de Arquitectura para a construção do Estádio Municipal de Braga (2004); “Pritzker Prize” em 2011 e Prémio Secil de Arquitectura com a construção da Casa das Histórias Paula Rego (2011). Em 2011 foi distinguido pela Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada do Porto com o doutoramento Honoris Causa.

O enquadramento histórico que se segue é definido em primeira instância pela relação de dependência entre técnica construtiva e o material transformado, reconhecível na sua conseqüente expressão. A interpretação das obras escolhidas possibilita uma demarcação e um enquadramento temporal porque se reconhece que a sua expressão, configura e representa um tempo e um lugar específico.

Se tomarmos as obras escolhidas enquanto soluções a um problema construtivo, representativas de um tempo, por trabalharem no limite da precisão técnica e pelo conhecimento rigoroso de um material e um sítio a transformar, podemos considerá-las simultaneamente como uma solução técnica obtida a partir de um problema construtivo e conseqüentemente enquanto “expresión espacial de la voluntad de una época.” (Mies Van der Rohe, 1995, p. 365)

Acreditamos tal como George Kubler<sup>27</sup> que o entendimento de uma solução, construtiva, técnica, material, depende do encadeamento de soluções para o mesmo problema, apontando desse modo para a existência de uma sequência formal definida pelo acumular de soluções, através da qual se desvenda o problema que lhes é comum.

Qualquer solução aponta para a existência de um problema para o qual houve outras soluções, e que outras soluções para o mesmo problema serão, muito provavelmente, inventadas, depois da solução que tenhamos em vista. Como as soluções se vão acumulando, o problema altera-se. No entanto, a cadeia de soluções desvenda o problema. (George Kubler, 2004, pp. 53-54)

É deste modo que encaramos como possível, compreender a estratégia arquitectónica adoptada na execução de uma ponte, por ser a resposta, não apenas à sua evidente necessidade e desejo de ligação de dois pontos, mas sobretudo pelo reconhecimento do seu preciosismo técnico, sedimentado numa sequência de conhecimento de formas precedentes, permitindo por via da acção de descoberta do habitante, reconstituir as várias soluções construtivas para a mesma questão técnica.

---

<sup>27</sup> George Kubler (1912-1996): Historiador Americano, formado pela “Yale University”, aluno de Henri Focillon. A sua maior obra “The Shape of Time: Remarks on the History of Things” publicado em 1962 desafia a noção de estilo, propondo um novo modo de enquadrar a história dos objectos numa sequência onde as soluções encontradas revelam a evolução dos problemas. Conceitos de inovação, replicação e mutação, estão em constante diálogo ao longo do tempo.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

### **3.1 Breve enquadramento histórico ao tema: Estruturas síntese de um tempo mediante a eleição de um sítio e um material a transformar**

Segundo os registos de Alberti<sup>28</sup> e Andrea Palladio<sup>29</sup> do século XV e XVI, respectivamente, a construção de uma ponte assim como em todas as restantes edificações, é assumida como um exercício técnico, que pretende servir uma comunidade. A construção de uma ponte deverá cumprir o desígnio de comodidade, de elegância e durabilidade, assumindo as mesmas qualidades necessárias e indispensáveis aos espaços habitáveis.

They ought to have the same qualities that we said were required in all other fabbricks, that is, to be commodious, beautiful, and for a long time durable.<sup>30</sup> (Andrea Palladio, 2002, 3º livro, Capítulo IV, p.62)

A eleição do sítio a transformar pressupõe o conhecimento das suas condições concretas para receber a ideia arquitectónica, os seus aspectos mensuráveis e quantificáveis e ao mesmo tempo, pressupõe um reconhecimento das suas características condicionantes enquanto elementos participativos e definidores da estratégia de transformação a adoptar:

The place therefore to be chosen for building bridges, ought to be [...] as conveniente to all the inhabitants as possible, and where the river has a direct course, and its bed equal, perpetual, and shallow.<sup>31</sup> (Andrea Palladio, 2002, 3º livro, Capítulo IV, p.62)

Alberti e Palladio são importantes porque trabalham no limite de uma técnica construtiva, através da disponibilidade de um material e de um sítio a transformar, inscrevendo-se num tempo preciso, no reconhecimento das suas opções técnicas e decisões estratégicas.

---

<sup>28</sup> Leon Battista Alberti (1404-1472): Humanista Italiano, autor da obra “De re aedificatoria” entre 1443-1452, composta por dez livros, apresentando uma reconversão da obra de Vitruvius onde procura apresentar regras e princípios da arte da construção, de arquitectura.

<sup>29</sup> Andrea Palladio (1508-1580): Humanista Italiano, autor da obra “I Quattro Libri dell’Architettura” de 1570. A ideia de reconversão dos modelos de Vitruvius e Alberti são evidentes na sua obra, baseados em princípios matemáticos de simetria e proporção de modo estruturado em premissas de beleza, funcionalidade e solidez estrutural.

<sup>30</sup> Tradução nossa: Pretende-se que tenham as mesmas qualidades que anteriormente nomeámos serem indispensáveis em qualquer tipo de construção, isto é, serem confortáveis, belas e duráveis.

<sup>31</sup> Tradução nossa: O lugar, portanto, a ser escolhido para a construção de pontes, deve ser conveniente a todos os habitantes quanto possível e onde o rio tem um curso directo e o seu leito homogéneo, contínuo e de pouca profundidade.

Interessa-nos não tanto a especificidade técnica dos seus cálculos, nos sistemas de relações e proporções em si mesmos, assim como a especificidade do sítio a transformar visto de modo isolado, mas sobretudo no reconhecimento de um exercício técnico e do sistema de relações de que a arquitectura é feita: a construção de uma ponte enquanto exercício técnico mediante um material a transformar, a partir de um desejo, de uma necessidade específica, ditada por um sítio que se pretende incluído na execução de uma ideia arquitectónica, possibilitando a inscrição da beleza num sistema de relações e não no efeito que possam produzir pela sua singularidade.

Consideremos as seguintes formas, enquanto resposta técnica a um problema construtivo, interpretando as diferentes partes que a constituem, reconhecendo na sua expressão o imperativo das circunstâncias, definidas pelos materiais utilizados, o tipo de utilização a que serve, e as restrições naturais definidas pelas condições contextuais.

Iniciamos o nosso estudo pela construção de pontes em madeira e em pedra, através dos registos de Alberti e de Andrea Palladio, por considerarmos os seus estudos síntese de um tempo, que partilham da mesma vontade de definir princípios e regras reproduzíveis, que trabalham no limite de um conhecimento técnico de um material e de um sítio a transformar, interessando-nos sobretudo a inscrição da beleza, da essência construtiva no processo de formalização de uma ideia arquitectónica.

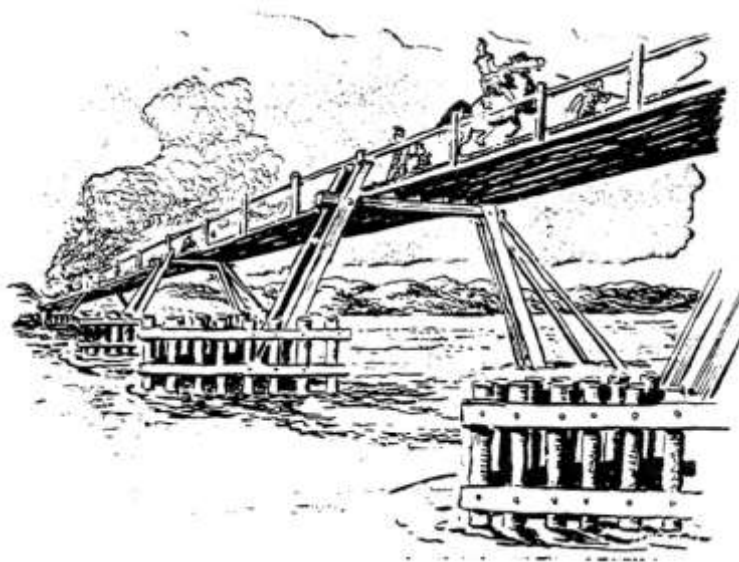
The timbers, as well those which are fixed in the water, as those that form the length and breadth of the bridge, ought to be long and thick, according as the depth, the breadth, and the velocity of the river shall require.<sup>32</sup> (Andrea Palladio, 2002, 3º livro, Capítulo V, p.63)

A especificidade de cada situação, sendo que as particularidades de cada sítio a atravessar são inúmeras, reconhecendo a dificuldade em determinar uma regra a adoptar, o exercício de compreensão, interpretativo de cada estratégia adoptada deverá colocar em evidência um possível encadeamento de diferentes soluções técnicas para o mesmo problema estrutural. Procuraremos através de descrições de três pontes, validar e intensificar o prazer de lhes reconhecer o conjunto de relações que as determinam.

---

<sup>32</sup> Tradução nossa: As madeiras, tanto as que são fixadas no leito do rio como as que constituem o comprimento e a largura da ponte, deverão tão resistentes quanto a profundidade, a amplitude e a velocidade do rio o exigir.

A primeira ponte que pretendemos estudar pertence ao ano 55 BC. Os presentes desenhos fazem parte de um plano do imperador romano Júlio César, interpretados e traduzidos por Andrea Palladio, são a representação do desejo e necessidade de atravessar o rio Reno. Não existem registos que confirmem a sua construção, no entanto parecem-nos úteis no seu rigor descritivo e ilustrativo.

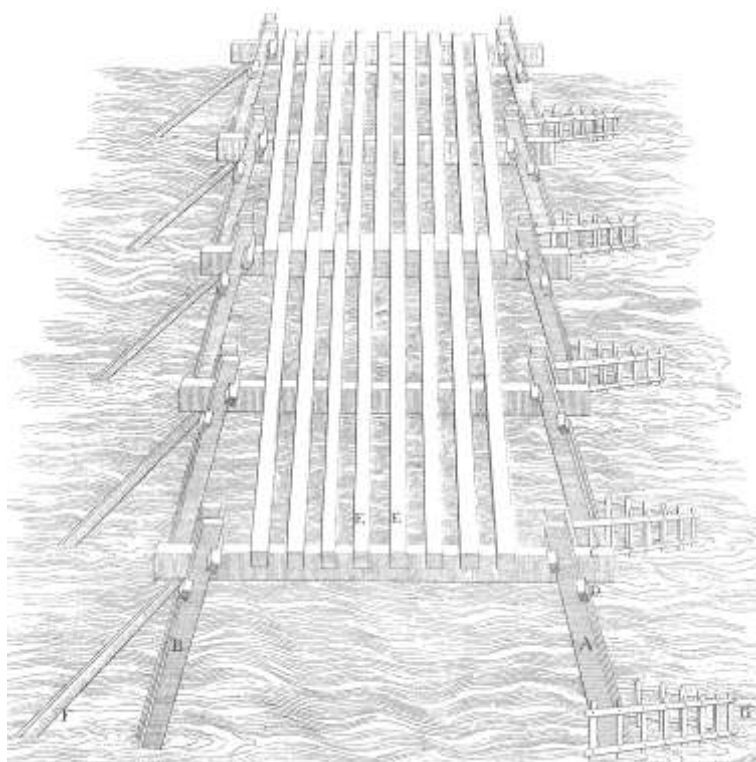


**Ilustração 6** – Ponte de Júlio César, 55 AC (Troitsky, 1994, p. 10)

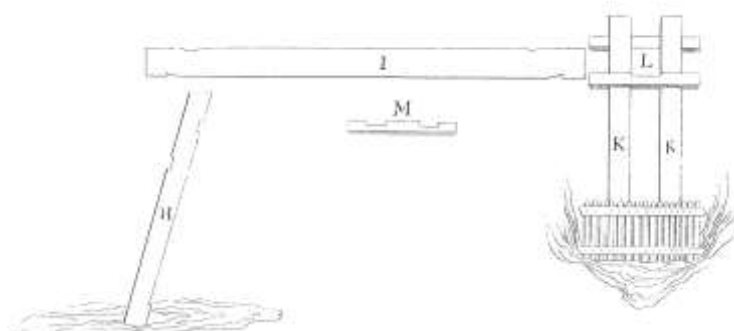
A descrição do sistema construtivo assim como dos materiais utilizados nesse processo revelam uma preocupação em associar o modo como o material deve ser trabalhado e as particularidades do sítio que se pretende transformar:

He joined two beams, each a foot and a half thick, two foot distant from each other, something sharp in the part below, and as long as the height of the river required; and having with machines fixed these beams in the bottom of the river, drove them [...] not directly plumb, but leaning in such a manner, as to be standing according to the current of the water. Opposite to these, in the interior part of the river, and at the distant of forty foot, fixed two others, joined together in the same manner, standing these against the strength and impetuosity of the river. [...] So great was the strength of the work, and such was the nature of the things, that by how much greater the

strength of the water was, so much the firmer the whole kept braced together. [...] <sup>33</sup>  
(Palladio, 2002, 3º livro, capítulo VI, p.64)



**Ilustração 7** – Reconstrução da ponte de Júio César do livro *Quatro libri* de Andrea Palladio – Perspectiva (Palladio, 2002, p. 63-II)



**Ilustração 8** - Reconstrução da ponte de Júio César do livro *Quatro libri* de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p. 63-II)

---

<sup>33</sup> Tradução nossa: Juntam-se duas vigas, de quarenta e oito centímetros de espessura cada e sessenta e dois centímetros separadas entre si, a parte inferior deverá ser pontiagudo e tão longo quão profundo for o rio; tendo fixado com máquinas estas vigas, ao fundo do rio, não completamente verticais mas inclinadas de modo a manterem-se de acordo com a corrente do rio. Do lado oposto a estes, na parte interior do rio e a uma distância de doze metros e meio, são fixas duas outras vigas, colocadas da mesma forma, permanecendo em oposição à força e impetuosidade do rio. [...] Tão grande era a força da obra, e tal era a natureza das coisas, que por quanto maior fosse a força da água, tanto mais firme e interligada se manteria a estrutura.



A legenda e os desenhos agora apresentados são a descrição estrutural da ponte, ordenada pelo Imperador romano Júlio César:

Legenda:

A - São as duas vigas colocadas lado a lado com 0,30m de espessura, de forma pontiaguda na parte inferior, fixa no fundo do rio, não de modo vertical mas inclinada em favor da corrente e separadas entre si 0,60m.

B - São duas outras vigas, colocadas na parte mais baixa do rio do lado oposto às duas vigas anteriormente descritas, distanciadas destas últimas 12,20m, colocadas com uma inclinação contrária à corrente do rio.

H - É a forma de uma das vigas, vista isoladamente do conjunto.

C - São as vigas que formam a largura da ponte, de 0,60m de espessura e 12,20m de comprimento.

I - É uma das vigas anteriormente descritas, vista isoladamente do conjunto.

D - São as vigas que formam uma abertura, isto é, divididas entre si ligadas contrariamente entre si, isto é, uma na parte de dentro e outra na parte de fora; uma na parte superior e outra na parte inferior da viga, com 0,60m de espessura que forma a largura do rio, oferecendo tão grande firmeza ao trabalho, que quanto maior a violência da água e maior a carga de utilização, melhor funcionará a sua união de conjunto.

M - É uma das vigas anteriormente descritas, vista isoladamente do conjunto.

E - São as vigas que foram colocadas ao longo de todo o comprimento da ponte e cobertas posteriormente com a estrutura de pavimento.

F - São os postes colocados na parte inferior do rio, colocados de modo inclinado e interligado com todo o conjunto estrutural, resistindo deste modo à violência do fluxo do rio.

G - São os postes colocados na parte inferior da ponte para defesa em caso de ataques inimigos, atirando árvores ou barcos com o objectivo de a destruir.

K - São duas das vigas que foram colocadas juntas entre si, colocadas no rio de modo inclinado e não directamente de prumo.

L - É o espaço de encaixa da viga que forma a largura total da ponte.

As seguintes pontes que pretendemos apresentar são estudos para pontes de um só vão, sendo as margens do rio Cismone os únicos pontos de apoio. A ponte viria a ser construída entre 1550 e 1555. Restam apenas os seus estudos, registados no livro de sua autoria, *Quattro Libri dell'Architettura* do ano de 1570.

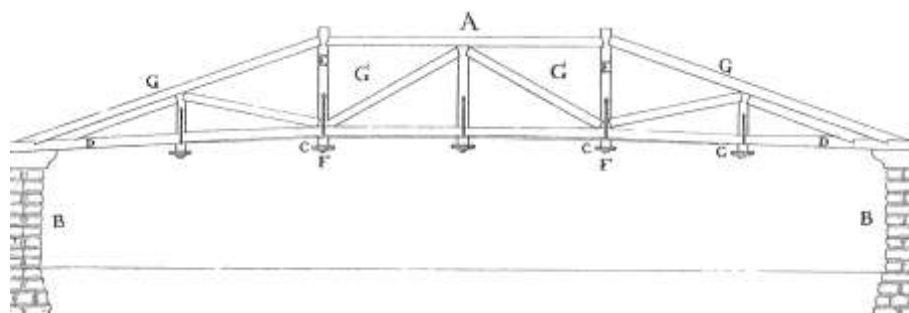
Tal como nos explica Palladio, o rio Cismone desce das montanhas juntando-se ao rio Brenta acima da localidade de Bassano. A velocidade da corrente do rio oferecia as condições necessárias para o transporte de grandes quantidades de madeiras provenientes de cotas mais elevadas, determinando deste modo a necessidade de executar uma estrutura de atravessamento sem qualquer ponto de fixação dentro de água.

A estratégia de Palladio, de criar um atravessamento sem qualquer ponto de apoio no rio poderá ser interpretada como uma solução óbvia, apesar do seu aspecto ousado e do enorme desafio técnico à época a que se propunha resolver.

A constituição estrutural da ponte é descrita por Palladio de forma sintetizada, tornando legível duas partes distintas: a estrutura de madeira que acompanha a amplitude do rio e os sistemas de suporte em pedra pertencentes a cada margem. Uma estrutura de madeira com trinta metros de comprimento assenta sobre pilastras em pedra previamente executadas.

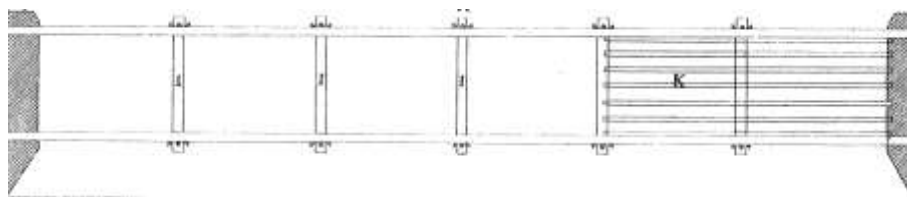
A amplitude do rio determina que a estrutura de madeira se divida em seis partes iguais, unidas por duas vigas de comprimento igual à amplitude do rio. Sobre estas vigas colocam-se elementos verticais de altura variável, (aumentando em altura quanto maior for o afastamento de cada parte com as extremidades, sendo desnecessária a utilização destes elementos sobre as pilastras), presos por grampos metálicos. A estrutura é determinada pelo vínculo de cada parte constituinte numa só peça. Eis um excerto da descrição de Palladio:

The beams that form the breadth, and those of the sides being as it were, of one piece with the colonelli, support the beams that form the breadth of the bridge; and those are also supported by the arms that go from one colonello to the others, whereby all the parts are supported the one by the other.<sup>34</sup> (Palladio, 2002, 3º livro, capítulo VII, p.65)



**Ilustração 9** - Ponte sobre o Rio Cismone do livro *Quatro Libri* de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p.66-III)

<sup>34</sup> Tradução nossa: As vigas que dividem a amplitude (do rio) e as outras que constroem as laterais, formando por assim dizer uma só peça com os “colonelli” (elementos verticais), suportam as vigas que formam o comprimento da ponte. O que por sua vez estas suportam os elementos que ligam os “colonello” entre si, através das quais todas as partes são suportadas por cada uma destas ligações.



**Ilustração 10** - Ponte sobre o Rio Cismone do livro *Quatro Libri* de Andrea Palladio – Planta (Palladio, 2002, p. 66-III)

Legenda:

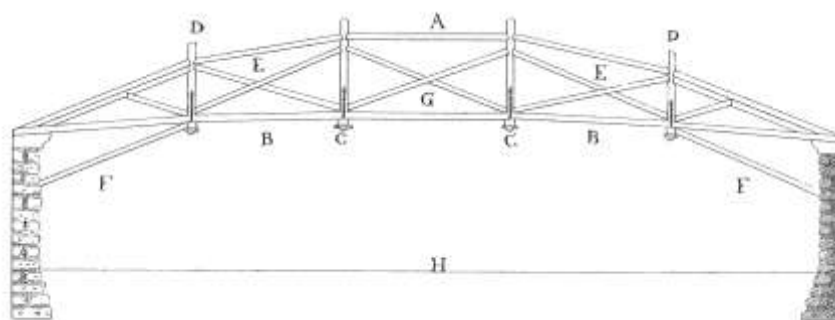
- A - Representação em alçado da ponte
- B – As pilastras que estão nas margens.
- C – As cabeças das vigas que formam a amplitude do rio.
- D – As vigas que formam as laterais da ponte
- E – Os colonelli (os elementos verticais)
- F – A cabeça dos grampos com os parafusos de ferro.
- G – São os elementos, que colocados em sentido contrário uns com os outros, suportam todo o conjunto.
- H – Vista da ponte em planta.
- I – São as vigas que formam a largura da ponte, avançando para além das vigas laterais, perto dos quais são feitos os buracos para os grampos metálicos.
- K – São as vigas finais que formam a estrutura de suporte ao pavimento.

Torna-se legível deste modo que a um problema construtivo, que tem como princípio unir dois pontos mediante um sítio e um material a transformar, deverá corresponder a uma solução técnica, a uma acção operativa gerida no limite de um conhecimento técnico e cultural. Resta-nos um trabalho de interpretação, de reconhecimento desse saber e ser cultural.

Da resposta técnica ao problema construtivo, anteriormente apresentado, resultam duas outras soluções, mediante o mesmo material mas variando as condicionantes do sítio a transformar. Uma estrutura composta por elementos de madeira, construída e posicionada sobre dois pontos previamente fortificados com pilastras, tanto quanto a situação o requerer e montada segundo as premissas de um saber específico desta época, apresentado tão rigorosamente geometrizado e detalhado quanto possível.

As duas variações da ponte Cismone apresentam uma maior complexidade na sua constituição estrutural, visível pelo maior número de elementos verticais aplicados sobre as vigas de comprimento igual à amplitude do rio, com as respectivas ligações entre si, formando uma elipse na parte superior, possibilitando estabelecer uma relação de proximidade entre a essência estrutural e a evidência de sua forma.

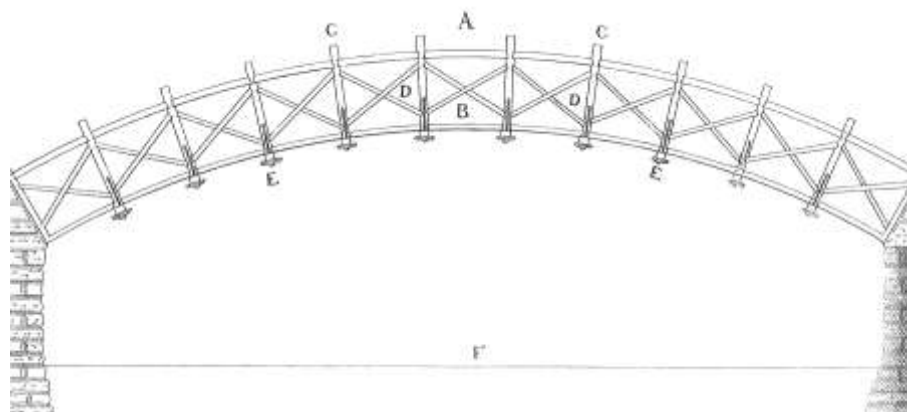
Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 11** - Variação da ponte sobre o rio Cismone do livro *Quatro Libri* de Andrea Palladio – Alçado (Palladio, 2002, p. 67-IV)

Legenda:

- A – É a posição vertical da ponte, vista em alçado
- B – São as vigas que formam as laterais da ponte.
- C – São as cabeças das vigas que formam a amplitude do rio.
- D – São os colonelli (elementos verticais).
- E – São as chaves, isto é, a estrutura cruzada da ponte.
- F – São as vigas colocadas sob a ponte, a cada extremidade, que ajuda a suportar o peso.
- G – É o pavimento da ponte.
- H – É o topo do rio.



**Ilustração 12** - Variação final da ponte sobre o rio Cismone do livro *Quatro Libri* de Andrea Palladio Alçado (Palladio, 2002, p. 68-V)

Legenda:

- A – É a posição vertical da ponte, vista em alçado.
- B - É o pavimento da ponte.
- C - São os colonelli (elementos verticais).
- D – São as chaves que encaixam e suportam os colonelli (elementos verticais).
- E - São as cabeças das vigas que formam a amplitude do rio.
- F – É o topo do rio.

A relação de proporções que Palladio define enquanto premissas para a execução destas estruturas são estabelecidas de acordo com o que diz ser: “[...] the quality of the site, and as the greatness of the river shall require.<sup>35</sup>” (Palladio, 2002, 3ºlivro, capítulo VIII, p.67)

The height of the bridge, in which are the fences, or the braces that go from one colonello to another, must be an eleventh part of the breadth of the river.<sup>36</sup> (Palladio, 2002, 3º livro, capítulo VIII, p.67)

Entende-se deste modo que é na relação de proporções entre partes, que Palladio define um sistema de possibilidades técnicas para dar resposta problemas construtivos, mediante a especificidade de um material e de um sítio previamente eleito.

A ponte de Bassano, uma estrutura de autoria de Palladio, representa um outro problema estrutural, diferente das anteriores, desde logo pelo facto da nova proposta contemplar obrigatoriamente o desenho tradicional da anterior. A sua construção data de 1567, após a destruição da ponte coberta sobre o rio Brenta e que fazia parte da ligação de Bassano com Veneza. A estratégia de Palladio mais do que responder tecnicamente ao desafio de melhoramento estrutural, de modo a permitir maior longevidade ao seu conjunto deveria assumir o importante valor simbólico e identitário da antiga ponte na localidade de Bassano.

---

<sup>35</sup> Tradução nossa: [...] As características do sítio, e tanto quanto a dimensão do rio o exigir.

<sup>36</sup> Tradução nossa: A altura da ponte, definida pelas suas laterais, ou pelas cintas que unem os elementos verticais entre si, deverão ser uma décima primeira parte da largura do rio.



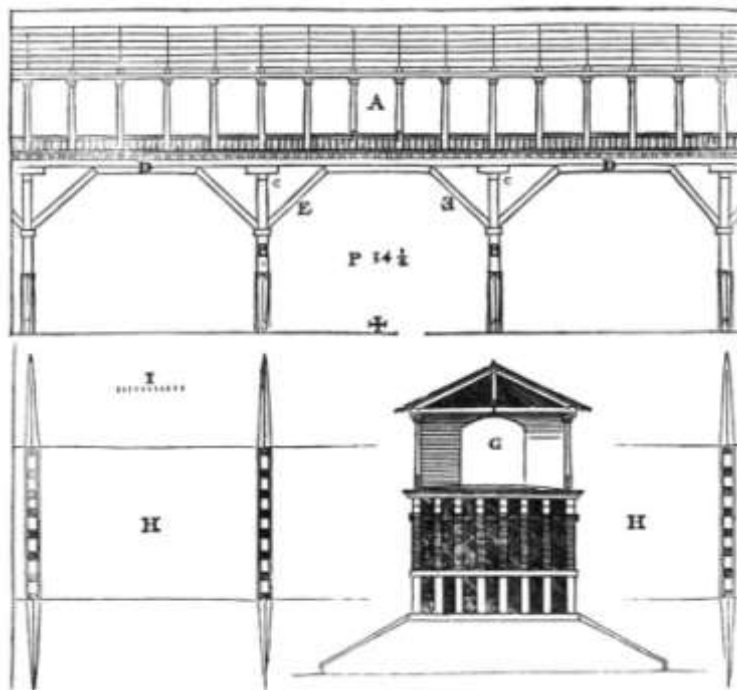
**Ilustração 13** – Ponte de madeira em Bassano del Grappa de 1567  
(Boucher, 1998, p. 180)

A estrutura da ponte procura vencer uma distância de sessenta e cinco metros, divididos em cinco vãos. O reforço dos pilares com estacas em carvalho e larício possibilita o aumento da dimensão dos vãos reduzindo o número de pilares da anterior estrutura de cinco para quatro. Palladio acreditava que a ponte estaria menos vulnerável às correntes do rio se a sua estrutura de pilares fosse reduzida ao seu esqueleto. A sua constituição é descrita do seguinte modo:

[...] eight uprights thirty feet long, one-and-a-half by one-and-a-half feet thick. These were placed two feet apart, and the total width of each group of eight came to twenty-six feet<sup>37</sup>. The piers were driven into the river bed and reinforced on either side by spurs that extended outward at a forty-five-degree angle and resemble arrowhead bastions found on stone bridges. These skeletal piers were covered with large planks as protection against the effects of water while the eight uprights were bound above by a single beam. (Boucher Bruce, 1998, p. 188-189)

---

<sup>37</sup> Tradução nossa: oito postes de nove metros de comprimento, quarenta e cinco por quarenta e cinco centímetros de espessura. Estes seriam colocados a sessenta centímetros de distância e a largura total de cada grupo de oito seria de oito metros. Os pilares foram levados e reforçados no leito do rio em ambos os lados por esporões que se estendiam para fora fazendo um ângulo de quarenta e cinco graus assemelhando-se a pontas de setas encontradas em pontes de pedra. Esta estrutura esqueleto foi revestida com placas de grande largura como protecção aos efeitos da corrente, enquanto que os oito postes foram ligados entre si por uma só viga.



**Ilustração 14** - Desenhos de Palladio da Ponte de Bassano del Grappa, 1567 (Boucher, 1998, p. 188)

O sucesso da estratégia adoptada por Palladio revelar-se-ia pelo facto de se ter mantido sem necessidade de grandes reparos até ao ano de 1748. Desde então a estrutura foi sucessivamente reparada segundo os registos deixados pelo autor.

A provável relação entre o conhecimento técnico e a inclusão do sítio a transformar na resposta ao problema construtivo é feita mediante uma estratégia arquitectónica, que se pretende reconhecível. O nosso propósito é identificar o que é específico a cada estratégia utilizada na construção destas estruturas.

Admitindo que as propriedades de um material e a eleição de um sítio a transformar determinam diferentes estratégias arquitectónicas, a construção de uma estrutura totalmente em pedra, pelas propriedades que o material oferece, possibilita uma resposta técnica distinta quando comparada com uma estrutura em madeira.

A estratégia arquitectónica utilizada pelos Romanos na construção de pontes em pedra, interpretada por Palladio e determinada por nós mediante a descrição que faz dos seus modelos, caracteriza-se pela possibilidade de construir em separado e no sítio eleito, cada uma das partes constituintes ao sistema construtivo: os pontos de apoio feitos das margens, as fundações, os arcos de volta perfeita e o pavimento.

In these, four things ought to be considered; that is, the heads, made in banks; the pilasters, that are sunk into the rivers; the arches, that are supported by the pilasters; and the pavement, which is made upon arches.<sup>38</sup> (Palladio, 2002, 3º livro, capítulo X, p.68)

A capacidade técnica demonstrada na construção tanto do sistema de fundações como da estrutura visível que trabalha sobre estas, resulta de um conhecimento técnico, da capacidade de transformação de um material de modo a usar as suas propriedades específicas em ordem a explorar e superar as forças a que está submetido.

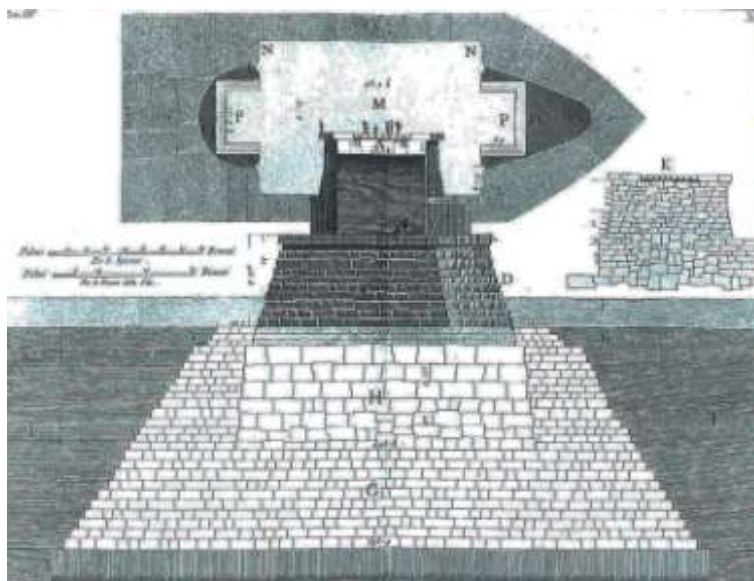
The Romans abandoned timber bridges in favor of stone bridges, which required that the arch be perfected. Following the lead of the Etruscans, the Romans used the strong semicircular arch. An arch exerts not only a downward thrust but an outward one, having a tendency to spread or thrust. In order to hold such an arch together, the Romans were forced to use heavy abutments or buttresses. To make arches, the Romans engineers would build a centering of wood or brick to hold the sections of the arch in place until the entire structure was complete.<sup>39</sup> (Troitsky, 1994, p. 11-12)

---

<sup>38</sup> Tradução nossa: Assim sendo, são quatro os factores a ter em consideração; são eles, os pontos de apoio feitos das margens; as pilastras que estão alagadas dentro dos rios; os arcos que são suportados pelas pilastras; e o pavimento, que é feito sobre os arcos.

<sup>39</sup> Tradução nossa: Os Romanos abandonam a construção de pontes em madeira em favor da construção de pontes em pedra, o que exigiu um aperfeiçoamento da técnica construtiva do arco. Seguindo o conhecimento dos Etruscos, os Romanos usam a rigidez do arco de volta perfeita. Um arco exerce não só um impulso para baixo como para fora, tem a tendência para alargar. Em ordem de manter unido o arco, os Romanos foram forçados a usar fortes e pesados pilares ou contrafortes. Para a construção dos arcos, os construtores Romanos construíam uma estrutura central em madeira ou em blocos para sustentar as diferentes partes do arco no seu sítio até a totalidade da sua estrutura estivesse completa.





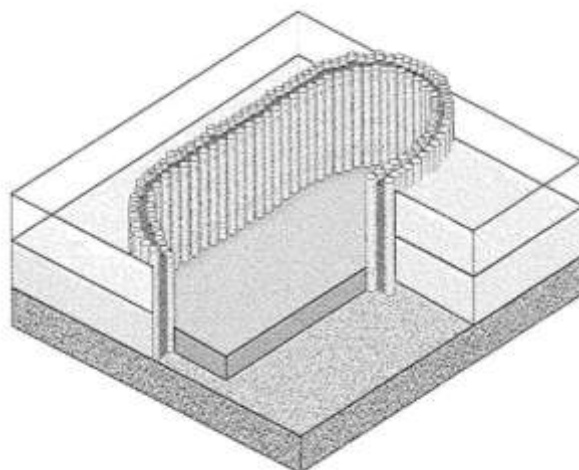
**Ilustração 15** – Desenho de Piranesi do pilar central da ponte Sant'Angelo em Roma, de 136 AC. (Browne, 1996, p. 20)

O desenvolvimento do método construtivo das fundações, através de um sistema fechado de isolamento no interior do rio, de modo a permitir construir fundações em piso seco, intitulado *cofferdam*, assim como na utilização de arcos de volta perfeita para suporte e distribuição do peso proveniente do seu uso, são o que definimos como a possível expressão máxima do conhecimento técnico romano. O processo construtivo do sistema de fundações romanas é descrito do seguinte modo:

A double ring of wooden stakes was driven into the riverbed around the planned location of a bridge pier by a manually operated piledriver. Clay was packed into the division between the two circles, and then the water was emptied from the enclosed space. After this mass concrete or timber pile foundations were installed, and the bridge pier built on top.<sup>40</sup> (David Brown, 1993, p. 20)

---

<sup>40</sup> Tradução nossa: Um duplo anel de estacas de madeira foi conduzido para o leito do rio para junto da localização prevista para a construção do pilar, conduzido e empilhado manualmente. A argila foi compactada entre os dois anéis, e de seguida a água foi retirada do espaço encerrado pelo anel central. Após esta operação, a argamassa ou as fundações foram instaladas sendo o pilar da ponte construído sobre esta estrutura.



**Ilustração 16** – Princípio construtivo de um tipo de fundação Romana: “Cofferdam”. (Browne, 1996, p. 20)

A Ponte de Sant’Angelo sobre o rio Tiber, em Roma, executada no ano 136 AC e posteriormente recuperada por Bernini<sup>41</sup> em 1668, é uma estrutura composta por cinco arcos de volta perfeita divididos por 135m de comprimento, sendo que a dimensão do maior vão é de 18m com 7m em altura. Vejamos a descrição que Fritz Leonhardt faz sobre esta ponte:

The voussoirs have a projecting rib at their upper edges which emphasizes the arch line. The piers are thick and taper upstream to divide the floodwaters. Above these cut waters, narrow projections develop stepwise and articulate the sequence of the five arches. The face walls are terminated at the top by a slightly projecting ledge. The parapet, which might originally have been massive, was replaced in Bernini’s day by cast iron railing between square stones, which gives a pleasing rhythm.<sup>42</sup> (Leonhardt, 1982, p. 69-70)

---

<sup>41</sup> Gian Lorenzo Bernini (1598-1680): Escultor, Pintor e Arquitecto Italiano. Trabalhou no projecto da Basílica de São Pedro e de sua Praça, em Roma, bem como o Baldaquino que existe no seu interior. É autor de várias esculturas, entre elas os elementos decorativos que compõem as guardas da ponte de Sant’Angelo.

<sup>42</sup> Tradução nossa: O topo, as aduelas do arco têm uma nervura saliente nos seus limites superiores que enfatizam a linha do arco. Os pilares são largos e cônicos de modo a dividir a corrente do rio. Acima do nível de água, graduais projecções da estrutura de pilares articulam a sequência dos cinco arcos. As faces das paredes terminam com um friso ligeiramente saliente. O parapeito, originalmente poderá ter sido largo foi substituído por Bernini por um gradeamento em ferro fundido colocado entre blocos quadrangulares, dão um ritmo agradável ao conjunto.



**Ilustração 17** – Ponte de Sant' Angelo em Roma, de 136 AC.  
(Leonhardt, 1982, p. 69)

A ponte de Avignon foi construída durante o século XII sob a direcção de São Benezet. Dos seus vinte e dois arcos estruturais iniciais permanecem apenas quatro. Apesar de não cumprir a sua função de ligação das duas margens do rio achamos pertinente a descrição da estratégia arquitectónica adoptada. A singularidade da sua estratégia de resolução técnica ao problema construtivo inicial, de atravessamento do rio Rhône, deve-se em grande medida à utilização de uma estrutura em arco abatido, de suporte a um percurso bastante estreito tendo em conta a sua dimensão, tanto em altura como em comprimento.

It originally contained 22 spans, the longest 110 ft, and the bridge was nearly 3000 ft long. The roadway of the bridge was 16 ft at its widest point. On the Avignon side, it squeezed down to only 6 ½ ft; at this point Benezet built a chapel.<sup>43</sup> (Troitsky, 1994, p.14)

---

<sup>43</sup> Tradução nossa: Originalmente era composta por 22 arcos, sendo o mais longo de 33,5m, e a ponte tinha perto de 915m de comprimento. O percurso da ponte tinha 4,90m de largura no seu ponto mais largo. Do lado de Avignon a sua largura reduz-se para 1,80m. É neste ponto que Benezet constrói uma capela.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 18** – Remanescente da Ponte de Avignon, França, construção de 1188. (Bennett, 1999, p. 17)



**Ilustração 19** – Ponte sobre o rio Rhône em Avignon. Capela de St. Bénèzet sobre o segundo pilar. (Leonhardt, 1982, p. 72)

A natureza do rio a atravessar e o conhecimento técnico do material a transformar determinaram uma operação estratégica que permitisse o funcionamento e a permanência da estrutura construída, independentemente das variações de amplitude do rio. Apesar de condicionada na sua função de ligação entre as duas margens do rio, é possível reconhecer a sua singularidade estrutural pelo enquadramento a um determinado sítio e a um tempo específico. A descrição que se segue procura revelar a relação de dependência entre um sítio e o conhecimento técnico, revelado pelo desejo de superar as suas condicionantes, integrando-as na operação estratégica arquitectónica.

The arch was not semicircular but elliptical in shape and therefore could span farther than a semicircular arch. It was more stable and could be made more slender over the crown. The result of all this was that the piers could be made narrower and the arch taller, thereby carrying the roadway higher out of reach of potential flooding and better for navigation. Small relieving arches were formed above the piers and in the spandrels to accommodate Spring flood waters.<sup>44</sup> (David Bennett, 1999, p. 18)



**Ilustração 20** – Remanescente da Ponte sobre o rio Rhône, em Avignon, França, construção de 1188. (Brown, 1996, p. 28)

---

<sup>44</sup> Tradução nossa: O arco utilizado não era semicircular mas antes elíptico, o que desde logo possibilitava maiores dimensões de vãos em relação ao arco semicircular. Era mais estável e possibilitava que no topo do arco fosse mais estreito. Em resultado desta opção, os pilares podiam ser construídos mais estreitos e os arcos mais altos, erguendo deste modo o percurso para um ponto mais elevado, colocando-o fora de alcance do potencial perigo de inundações e em melhores condições de navegação. Pequenos arcos foram construídos acima dos pilares e dos tímpanos para acomodar as águas das inundações da Primavera.

O sistema estrutural em arco abatido utilizado na ponte Vecchio em Florença, por Taddeo Gaddi<sup>45</sup>, durante o século XIV, deve o seu valor expressivo, sobretudo ao possível reconhecimento da sua forma, em resoluções técnicas precedentes, isto é, uma possível recorrência formal, de uma mesma necessidade ou desafio técnico, em diferentes fases da sua satisfação.

Do possível confronto entre a estrutura de arco abatido de que a ponte d'Avignon é expressão e a estrutura utilizada na ponte Vecchio, dois séculos depois, detectamos um possível encadeamento de soluções que se aparentam formalmente, numa ordem reconhecível, apesar das diferentes circunstâncias e necessidades de utilização.



**Ilustração 21** – Ponte Vecchio, Florença, composta por três arcos abatidos estruturais (Leonhardt, 1982, p. 74)



**Ilustração 22** – Ponte Vecchio em Florença, composta por uma galeria coberta de ligação entre o Pallazo Vecchio e o Palazzo Pitti. (Browne, 1996, p.20)

---

<sup>45</sup> Taddeo Gaddi (1300-1366): Pintor e Arquitecto Florentino, discípulo de Giotto. Em arquitectura destacamos o seu trabalho na construção da ponte Vecchio, sobre o rio Arno, em Florença.

Os estreitos arcos estruturais são abatidos em ambos os casos, aplicados de igual modo sobre pilares em forma triangular. As suas dimensões diferem em comprimento e por razões óbvias de utilização, de largura, apesar da similitude na dimensão dos seus arcos estruturais.

The symmetrical Ponte Vecchio has a central span of 100 ft and a pair of 90 ft side spans. Above the roadway rose a two-story arcade, the upper gallery connecting two famous palaces, the lower lined with a double row of jeweler's shops.<sup>46</sup> (Troitsky, 1996, p. 14)

Em ambos os casos é possível reconhecer, quando confrontados com outros sistemas estruturais precedentes, que o arco abatido, enquanto exercício técnico permite maiores dimensões de vãos, de tramos, resultando menores dimensões em altura de toda a estrutura e menor resistência ao caudal do rio pelo número reduzido de pilares utilizados que o conhecimento técnico, o momento e as circunstâncias específicas permitiam.



**Ilustração 23** – Ponte Vecchio em Florença, construção de 1345. A galeria suporta pequenas lojas de ourives. (Bennett, 1999, p. 19)

---

<sup>46</sup> Tradução nossa: A simétrica Ponte Vecchio tem um vão central de 30,5m e um par de vãos laterais de 27,40m. Sobre a estrutura da ponte construiu-se uma galeria de dois andares, o superior estabelece a ligação entre dois conhecidos palácios, o inferior uma dupla fileira de joalharias.

Grande parte do valor que atribuímos à estratégia arquitectónica, utilizada no século XVI, na construção da ponte do Rialto em Veneza, reside na solução técnica adoptada: a união das duas margens do Grande Canal através de uma estrutura em pedra de um só arco abatido. “The bridge has an extreme length of 158 ft, open span of 85 ft, and width of 72 ft. On the roadway are two rows of shops with a passageway between them.”<sup>47</sup> (Troitsky, 1994, p. 15)



**Ilustração 24** – Perspectiva de uma das margens do Grande Canal. (Bennett, 1999, p. 106)



**Ilustração 25** – Perspectiva sobre a ponte do Rialto – Galeria central e percurso de atravessamento. (Bennett, 1999, p. 107)

---

<sup>47</sup> Tradução nossa: A ponte tem um comprimento máximo de 48,15m, de vão livre 25,90m e de largura 21,95m. Ao longo do percurso da ponte existem duas fileiras de lojas com uma passagem entre elas.



As condicionantes decorrentes do sítio eleito para a construção da ponte do Rialto determinam uma resposta técnica e construtiva, confinada aos limites da especificidade da sua condição: a instabilidade do fundo do rio e a proximidade das estruturas dos edifícios contíguos determinam uma solução estrutural de fundações, que se tornam sucessivamente de maior profundidade quanto mais se aproximam da água. Segue-se uma breve descrição desta solução construtiva, de modo a tornar explícita a relação de dependência mútua, entre o conjunto estrutural da ponte e o lugar que constrói:

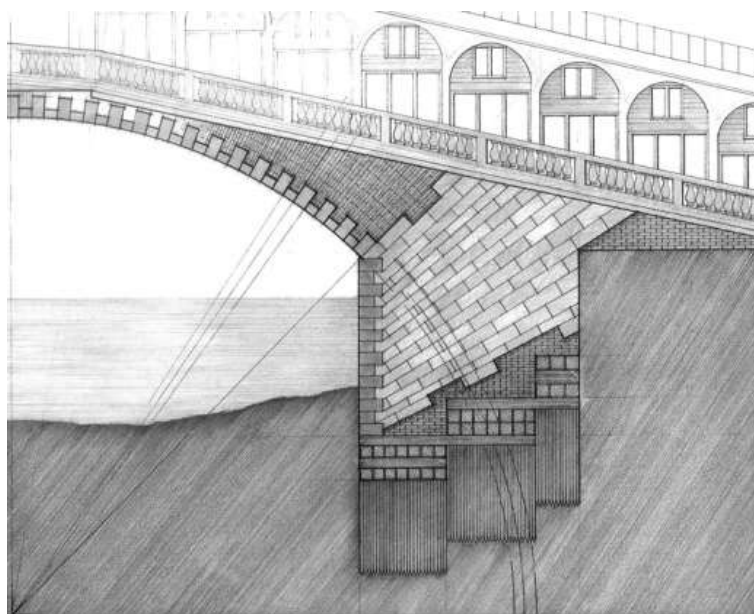
Da Ponte<sup>48</sup> founded his bridge on 6,000 alder piles on each bank, driven within cofferdams in tightly packed groups, which became successively deeper the closer they approached the water. In addition, he cut off the piles in steps, reaching downwards and inwards towards the stream from the banks, and he surmounted them with broad brick platforms in corresponding shallow steps. On these, he placed radiating courses of abutment masonry, whose wedge-shaped blocks formed fanning bulwarks against the thrust from the arch and bridge superstructure.<sup>49</sup> (David J. Brown, 1993, p.37)

---

<sup>48</sup> Antonio da Ponte (1512-1597): Arquitecto Veneziano autor da construção da Ponte de Rialto em Veneza. A sua proposta venceu em concurso público, apesar da participação de arquitectos de valor reconhecido ao tempo, tais como Andrea Palladio ou Michelangelo.

<sup>49</sup> Tradução nossa: Da Ponte estabeleceu a sua ponte sobre seis mil peças de amieiro em cada margem, mediante o sistema de ensacamento, firmemente embaladas em grupos, tornando-se sucessivamente mais profundos quanto mais se aproximam da água. Para além disso, a partir das margens, em direcção ao rio definiu os grupos de amieiro em socalcos, preenchendo-os posteriormente com plataformas de largos tijolos a que correspondem degraus rasantes. Sobre estes, constrói um pilar em alvenaria, que acompanha a inclinação do arco estrutural, sendo o remate vertical em cunha feito em blocos, contrariando o impulso do arco e da superestrutura da ponte.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 26** – Estrutura fundações da Ponte Rialto em Florença, construção de 1588. (Brown, 1996, p. 37)

A ponte de Santa Trinità, construída por Bartolommeo Ammannati<sup>50</sup>, sobre o rio Arno em Florença, caracteriza-se pela adaptação e interpretação construtiva do arco abatido, durante o século XVI, entre 1566 e 1569. A sua estrutura apresenta três arcos abatidos, em que a relação de proporção entre a altura e o comprimento do arco é de 1:7, donde o arco central tem um vão de 32m e os laterais 29m. Perdurou até ao início do século XX, até ser destruída durante a segunda Guerra Mundial. A sua reconstrução terá sido feita com os materiais recuperados do leito do rio.

The arches are very shallow and have curved transitions to the broad piers, their shape emphasized by the line of voussoirs. The piers terminate below the parapet which runs through smoothly.<sup>51</sup> (Leonhardt, 1982, p. 75)

<sup>50</sup> Bartolommeo Ammannati (1511-1592): Arquitecto e escultor Italiano, nascido em Florença. Autor de vários projectos em arquitectura, sendo a sua participação no projecto do *Palazzo Pitti* e a construção da *Ponte della Trinità* os que se se reconhece maior prestígio.

<sup>51</sup> Tradução nossa: os arcos são muito achatados e apresentam uma transição curva junto aos pilares, a sua forma é enfatizada pela linha que faz o remate do arco, pelos elementos em forma de cunha. Os pilares terminam sobre o parapeito, o qual se define de modo suave.



**Ilustração 27** – Pormenor de arco abatido da Ponte Santa Trinità em Florença, construção de 1569. (Leonhardt, 1982, p. 75)



**Ilustração 28** – Ponte Santa Trinità em Roma, construída em 1569 (Leonhardt, 1982, p. 74)

A construção da ponte de Neuilly em Paris, durante o século XVIII é a última das pontes em pedra que pretendemos interpretar. As razões são evidentemente históricas: a sua construção data da segunda metade do século XVIII, período de tempo em que se inicia em Inglaterra a transformação e padronização dos processos industriais. Consideramos deste modo a ponte de Neuilly como um dos últimos exemplos na utilização de pedra na construção de uma resposta técnica a um problema construtivo, revelado no desejo de execução de maiores tramos com o menor número de apoios possíveis.

A particularidade desta estrutura reside no exercício técnico de aumento entre os pontos de apoio de cada tramo e ao mesmo tempo o aumento em altura do arco elíptico, a partir da redução em largura dos pilares. O desenho de alçados revela um estreitamento na extremidade dos pontos de apoio em relação ao centro do arco.

A estratégia de Perronet<sup>52</sup> consistia em definir uma estrutura com trinta e seis metros de comprimento, divididos em cinco tramos de arco abatido. A solução encontrada revela o limite de um conhecimento técnico não apenas pela dimensão atingida em cada tramo e espessura dos pilares mas acima de tudo pela organização e planeamento das diferentes fases construtivas, permitindo que toda a estrutura fosse executada em simultâneo e num curto espaço de tempo.



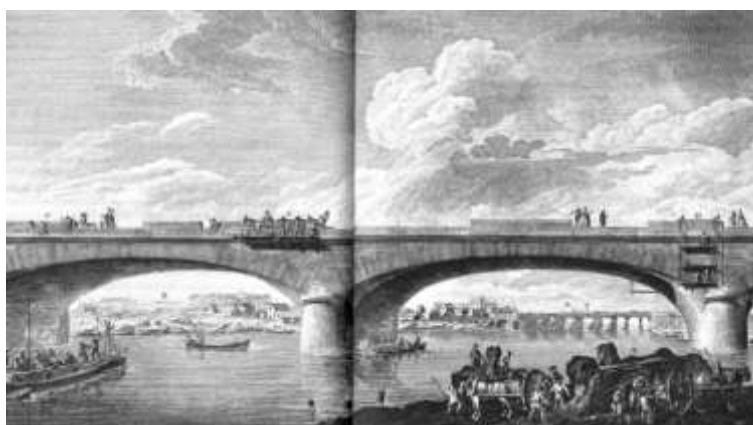
**Ilustração 29** – Alçado da Ponte Neuilly em Paris. A sua construção tem início em 1771 e viria a ser demolida entre 1932 e 1946. (Brown, 1996, p. 42)

---

<sup>52</sup> Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794): Arquitecto e Engenheiro de estruturas. Foi o primeiro director da *École des Ponts et Chaussées*, em Paris. Notabiliza-se pela construção de grandes pontes como a *Pont de Orléans* (1750-1760), *Pont Trilport* (1758-1764), de *Pont Château-Thierry* (1765-1786), de *Pont Neuilly* (1768-1774), a *Pont Sainte-Maxence sur l'Oise* (1774-1785), de *Pont Nemour* (1776-1791) e da *Pont de la Concorde* ou *Loius XVI* (1786-1791) em Paris.



**Ilustração 30** – Desenho da Ponte Neully em Paris, de autoria de Jean-Rodolphe Perronet. Comemoração de abertura com a presença do Rei Louis XV. (Perronet, 1987, p. 58-59)



**Ilustração 31** – Pormenor da união entre pilar e arco estrutural da Ponte Neully em Paris. (Perronet, 1987, p. 64-65)

A primeira estrutura totalmente em ferro fundido pertence a Thomas Pritchard<sup>53</sup>, executada em Coalbrookdale, Inglaterra, durante o século XVIII, em apenas 3 meses.

The world's first iron bridge, it was built of cast iron in 1776, with a span of 100 ft. It is an arch bridge made of five semicircular cast-iron ribs rising 45ft from the banks of the Severn River to carry the roadbed.<sup>54</sup> (Troitsky, 1996, p. 17)

---

<sup>53</sup> Thomas Pritchard (1723-1777): Arquitecto nascido em Inglaterra. Notabilizou-se pela construção da primeira ponte totalmente em ferro.

<sup>54</sup> Tradução nossa: A primeira ponte de ferro do mundo, foi construída em ferro forjado em 1776, com um arco de 30m. É uma estrutura em arco, composta por 5 perfis semicirculares elevando-se 13,75m das margens do rio Severn de modo a desempenhar a sua função de atravessamento.

Se consideramos que a arquitectura é expressão do seu tempo, que representa e configura a sua época, e que a possível autenticidade de um tempo se manifesta no modo de construir, podemos afirmar que a ponte de Coalbrookdale é a eventual expressão sintetizada do início do processo transformativo e experimental que caracteriza este período de tempo: a utilização do ferro fundido enquanto novo material, no limite do conhecimento técnico e possibilidades construtivas.

Indeed, its builders did not yet really comprehend the potencial of the material: it contains a large amount of redundant cast iron, and the jointing echoes timber practices in its dovetails and mortises.<sup>55</sup> (David J. Brown, 1993, p. 44)



**Ilustração 32** – Ponte de Coalbrookdale. (Brown, 1996, p. 45)

De facto, o valor e o significado expressivo desta ponte residem na possibilidade de se reconhecer na sua estratégia um sistema de relações formais, técnicas e construtivas, garantindo uma sequência temporal reconhecível: a transição do conhecimento técnico construtivo em pedra e o início dos processos de transformação e padronização industrial de ligas metálicas que caracterizam a segunda metade do século XVIII.

---

<sup>55</sup> Tradução nossa: Na verdade, os seus construtores ainda não tinham compreendido o verdadeiro potencial do material: por ter uma enorme quantidade de ferro fundido desnecessário e pelo modo como as peças são trabalhadas nos seus encaixes e entalhes à imagem de uma prática de trabalhar a madeira.

The iron used for the Ironbridge was already the product of a century's local refinement in smelting methods. What were new were the scale and purpose of the casting – not so much a revolution in bridge design as an evolution of applied technology.<sup>56</sup> (David J. Brown, 1993, p. 48)



**Ilustração 33** – Ponte de Coolbroakdale, construída com cinco perfis semicirculares. (Browne, 1996, p. 29)

A ponte de Coalbrookdale é de facto significativa por si só. Em apenas alguns anos a construção de pontes viria a sofrer uma transformação profunda nos seus métodos e propósitos. A padronização e sistematização dos processos construtivos e o desenvolvimento de novos materiais tais como o ferro e o aço, ao tempo da construção da ponte de Coalbrookdale são a possível expressão do início uma época industrial, donde à menor utilização de recursos, de tempo e materiais, corresponde a uma maior eficácia de resultados, de propósitos e a diferentes necessidades de mobilidade. A necessidade de estabelecer ligações entre pontos cada vez mais distantes, de modo eficaz e rentável, à imagem das novas necessidades de deslocação maquinal, determinam que a construção de pontes seja dividida em tipologias de utilização.

---

<sup>56</sup> Tradução nossa: O ferro utilizado na ponte de Coalbrookdale é resultado de um refinamento local, com um século de experiência em métodos de fundição. A novidade reside mais na escala e propósito da sua modelação e não tanto no desenho da ponte, enquanto evolução da tecnologia aplicada.

The advent of the Industrial Revolution in England marked the beginnings of a fundamental shift in bridge design. Firstly, the development of the new, strong materials of iron and steel radically changed the limits of structural design; secondly, these enhanced structural possibilities came directly into the service of new types of traffic and a different kind of connection.<sup>57</sup> (Martin Pearce, 2002, p. 15)

O conhecimento técnico, interpretado do ponto de vista criativo e inovador surge associado às novas exigências e necessidades de mobilidade. As estruturas de pontes de ferrovias e para automóveis pressupõem uma especificidade de uso, logo determinam uma resposta técnica específica a um problema específico. Deste modo, no que ao nosso tema diz respeito, as estruturas exclusivamente pedonais surgem não como o expoente máximo do conhecimento técnico mas como parte do desenvolvimento desse conhecimento.



**Ilustração 34** – *Pont Charles Albert* ou *de la Caille*, em França.  
(Grattasat, 1982, p. 120)

---

<sup>57</sup> Tradução nossa: O advento da Revolução Industrial na Inglaterra marcou o início de uma mudança fundamental no projecto de pontes. Em primeiro lugar, o desenvolvimento de novos e fortes materiais como o ferro e o aço mudou radicalmente os limites do projecto estrutural, em segundo lugar, essas possibilidades estruturais acrescentadas foram directamente aplicadas ao serviço de novos tipos de circulação e a diferentes tipos de conexão.



Durante os primeiros anos do início do século XIX, foi construída em Paris uma ponte pedonal com 166 metros de comprimento, unindo as duas margens do rio Sena. A estrutura de atravessamento é composta por nove arcos em ferro forjado, de 18,5 metros cada. Em 1984 a estrutura em ferro forjado viria a ser substituída por uma estrutura em aço. A estratégia de Louis Gerald Arretche procurou preservar o modelo estrutural adoptado na construção da primeira ponte, substituindo o ferro forjado, enquanto material do início do século XIX, pelo aço, material que permitiria diminuir o número de apoios dentro do leito do rio, aumentando a dimensão dos vãos de 18,5 metros para 23 metros.

Louis Alexandre de Cessart, Inspector General of the *École des Ponts et Chaussées*, and Jacques Dillon built the Pont des Arts in 1802-04 with nine arches, each spanning 18,5m. In 1984, it was replaced with a reconstruction in steel, which had seven arches instead on nine. Sited between two stone bridges, Pont Neuf and Pont du Carrousel, the delicate structure appears to skip gracefully and easily over the Seine. Along with the Passerelle Debilly and the new footbridge near Solferino and Bercy the Pont des Arts displays the historical dimension of the Seine's relationship to the city.<sup>58</sup> (Ursula Baus, 2008, p. 26)



**Ilustração 35** – Pont des Arts em Paris. (Ernst, 2012)

<sup>58</sup> Tradução nossa: Louis Alexandre de Cessart, Inspector General da *Ecole des Ponts* com *Chaussées* e Jacques Dillon construíram a *Pont des Arts* entre 1802 e 1804, com nove arcos, cada um medindo 18,5 metros de comprimento. Em 1984 foi reconstruída em aço, substituindo os nove arcos iniciais em sete. Situada entre duas pontes em pedra, entre a *Pont Neuf* e a Pont du Carrousel, a Pont des Arts apresenta-se com uma estrutura delicada e aparentemente graciosa sobre o rio Sena. Juntamente com a Passerelle Debilly e a nova ponte pedonal perto de Solferino e Bercy, a Pont des Arts é expressão da dimensão histórica que a relação que se estabelece entre rio Sena e a cidade.



**Ilustração 36** – Alçado da Ponts des Arts em Paris. (Ursula, 2008, p.27)

As primeiras experiências do sistema de suspensão do tabuleiro de atravessamento de uma ponte datam no início do século XIX e devem-se em grande medida ao americano James Finley.<sup>59</sup> A particularidade técnica na construção de uma estrutura suspensa resulta de um sistema que compreende cabos principais e cabos suspensórios verticais, aplicados de modo a permitir suspender uma estrutura de atravessamento de nível.

The first suspension bridge to have a horizontal deck made rigid by the incorporation of a truss. [...] The deck is supported by a chain on either side, but the fact that the catenary drops below deck level at the centre shows that this part of the deck rested on the chains, rather than being suspended from them.<sup>60</sup> (David J. Brown, 1993, p. 56)



**Ilustração 37** – Desenho de James Finley, publicado em 1810 no jornal Nova-Iorquino *The Port Folio*, com o título *Description of the Patent Chain Bridge*. (Brown, 1996, p. 56)

---

<sup>59</sup> James Finley (1756-1828): Engenheiro e construtor Americano, autor do primeiro sistema de ponte suspensa, a ponte Jacob's Creek Bridge, construída em 1801, utilizando correntes de ferro forjado de suporte a uma plataforma de nível.

<sup>60</sup> Tradução nossa: A primeira ponte suspensa a ter uma plataforma rígida horizontal pela incorporação de uma treliça. [...] A plataforma é suportada por um cabo em ambos os lados, mas por o facto de a catenária descer abaixo da plataforma no seu centro mostra que esta parte da plataforma repousa sobre os cabos, ao invés de ser suspensa por eles.

A construção da “Grand Pont Suspendu”, executada por Josep Chaley, sobre o vale Suíço Sarine em Fribourg, data de 1834. As duas encostas do vale, no sítio eleito para a execução desta estrutura distam entre si 273 metros. A ponte é essencialmente construída por um tabuleiro de madeira, suspenso por cabos em ferro forjado entrelaçados entre si, que procura vencer a distância entre encostas sem acrescentar pontos de apoio ao longo do vale. Em 1930 é substituída por uma estrutura em betão.

The four cables were far too long and heavy to be made as single units. Each was made from over 1000 wires grouped in 20 strands. When they were all in position, the strands were bound together to make a single cable. On the top of the towers were hollow, cylindrical, cast-iron “saddles”, over the which the cables were pulled and then attached to the “backspan” cables, which were themselves anchored into the rock on each side of the bridge by cast-iron and rock wedges.<sup>61</sup> (Brown, 1996, p. 61)



**Ilustração 38** - *Grand Pont Fribourg* – Desenho de Friedrich Schinkel. (Leonhardt, 1982, p. 279)



**Ilustração 39** - Desenho da ponte suspensa Fribourg, por Joseph Chaley, de 1834, (Brown, 1996, p. 60)

<sup>61</sup> Tradução nossa: Os quatro cabos eram demasiado longos e pesados para serem feitos como unidades individuais. Cada cabo foi feito a partir de mais de 1000 fios agrupados em 20 linhas. Uma vez posicionados foram amarrados juntos de modo a fazer um único cabo. A parte superior das torres tem uma peça em ferro fundido, oca e cilíndrica por onde passam os cabos, sobre a qual estes são puxados e ancorados em cada lado da ponte em cunhas de pedra.

As primeiras experiências deste sistema, mediante a execução e a ligação dos seus componentes – cabos em ferro furjado que suportam uma estrutura em treliça - revelaram acima de tudo o limite das capacidades técnicas do ferro enquanto material a transformar atendendo à menor utilização de material, procurando uma maior agilidade e rapidez de execução.

Deste ponto de vista, do conhecimento adquirido no processo transformativo do ferro e dos pressupostos de rentabilidade material e de tempo de execução, a utilização de ligas metálicas como é o caso do aço, revela-se determinante por apresentar, quando comparado com os materiais disponíveis, características mais adequadas aos propósitos técnicos e construtivos de que as estruturas de pontes pedonais são possíveis exemplos.

[...] It took a while for steel to supersede iron [...] It had vastly superior qualities, both in compression and tension – it was ductile and not brittle like iron, and was much stronger. It could be rolled, cast, or even drawn, to form rivets, wires, tubes, and girders.<sup>62</sup> (David Bennett, 1999, p. 39)

Vejamos um exemplo de uma ponte pedonal, construída em Durham, Inglaterra pela equipa Ove Arup e Associados em 1974. Apesar do sistema permitir atingir grandes dimensões de vãos - segundo Fritz Leonhardt, entre 300 a 1800m - a construção desta ponte com um vão de 61m, de utilização exclusivamente pedonal traduz de modo evidente as premissas construtivas e estratégicas de economia de meios, de rentabilidade material e de leveza estrutural. “The aesthetic attraction lies, therefore, in this extreme slenderness of the deck and, in conjunction with the thin cables, in the lofty lightness.”<sup>63</sup> (Fritz Leonhardt, 1982, p. 50)

---

<sup>62</sup> Tradução nossa: Demorou algum tempo para que o aço substitui-se o ferro [...] o aço apresenta qualidades muito superiores, tanto em compressão como de tração – é um material dúctil e de maior resistência quando comparado com o ferro. Pode ser enrolado, fundido, de modo a formar rebites, fios, tubos e vigas.

<sup>63</sup> Tradução nossa: O interesse estético reside, portanto, na extrema esbelteza da estrutura de atravessamento e, em conjunto com os finos cabos, na leveza sublime.



**Ilustração 40** - Ponte de Durham, construída por Ove Arup em Inglaterra, de 1974. (Brown, 1996, p. 129)

Durante os primeiros anos do século XX, o conhecimento técnico transformativo do ferro e do aço, em paralelo com o desenvolvimento da indústria cimenteira originou a introdução do betão armado enquanto novo material na construção. “The introduction of Portland cement was responsible for the development of a new material known as construction-reinforced concrete.”<sup>64</sup> (Troitsky, 1994, p. 33)

Essencialmente, o betão armado combina a elevada força de tracção do aço com a resistência à compressão do betão. O conhecimento técnico deste novo material e as possibilidades transformativas a que está associado permitem, de modo muito preciso a construção de vãos de grandes dimensões, com uma menor quantidade de material utilizado.

Das obras executadas por Robert Maillart<sup>65</sup> durante os primeiros anos do século XX destacamos a ponte sobre o rio Reno em Tavanasa, Suíça, construída em 1905 e destruída por um movimento de terras em 1927, por explorar as qualidades plásticas do betão armado reduzindo a estrutura e o material que a define ao estritamente necessário, operação reconhecível nos pontos de ligação da estrutura com as suas

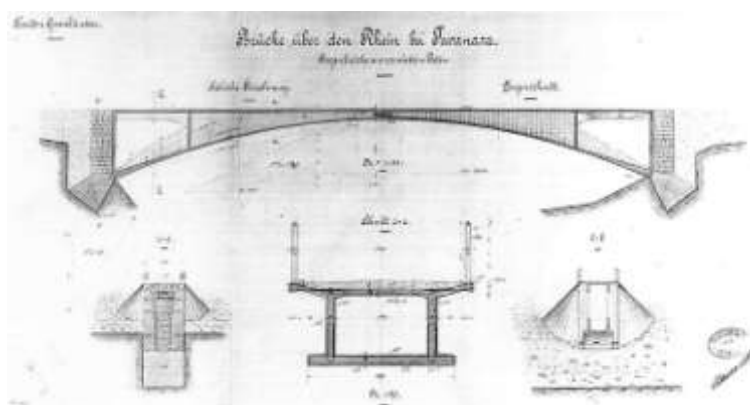
---

<sup>64</sup> Tradução nossa: A introdução do cimento Portland foi responsável pelo desenvolvimento de um novo material conhecido como construção de betão armado.

<sup>65</sup> Robert Maillart (1872-1940): Engenheiro Civil, nascido na Suíça. Notabiliza-se pela construção de pontes em betão armado.

margens. A parte visível da sua estrutura é composta por um arco elíptico de 51m de vão, apoiado nas duas margens do rio Reno.

He had been concerned by the cracking which appeared after completion in the spandrel walls of the Zuoz Bridge, and at Tavanasa he omitted the areas that had cracked in the shape of triangular cutouts, their depth at the abutments reducing the extremities of the arch halves to slender fingers of concrete, on which the span seemed poised with unprecedented lightness and grace.<sup>66</sup> (David J. Brown, 1993, p.120)



**Ilustração 41** - - Desenhos da Ponte Tavanasa por Robert Maillart, em 1905 (Maillart, 2007)



**Ilustração 42** – Alçado da Ponte Tavanasa por Robert Maillart, em 1905. (Bennett, 1999, p. 73)

A passagem da primeira para a segunda metade do século XX é assinalada pelo desenvolvimento de estruturas em pré-esforço. O desenvolvimento deste sistema

---

<sup>66</sup> Tradução nossa: Maillart estaria preocupado com o aparecimento de fissuras após a conclusão das paredes da ponte Zuoz, e em Tavanasa omitiu as áreas que tinham fissurado sob a forma de recortes triangulares, a profundidade nos pilares nos quais o arco pousaria com uma leveza e graciosidade sem precedentes e reduzindo as extremidades do arco a delgados membros de betão.

constructivo é atribuído a Eugène Freyssinet<sup>67</sup> e consiste na utilização de elementos em aço de alta resistência, pré ou pós-tencionados, combinados ao betão, maximizando a resistência do betão em compressão e minimizando a sua fragilidade aos esforços de tracção.

Longitudinal steel strands in a concrete beam are stretched or tensioned and then anchored to the ends of the beam. This neutralizes the tensile forces created by dead, live and environmental loads – and thus the propensity of concrete for cracking – by the application of greater compressive forces. Far more effectively than with simple reinforcement, prestressing maximizes concrete's strength in compression and compensates for its weakness in tension.<sup>68</sup> (David J. Brown, 1993, p. 124)

A ponte de Luzancy sobre o rio Marne, construída nos anos quarenta do século XX é composta por três vigas de igual dimensão, pré-moldadas em segmentos e posteriormente montadas no local em secção. Acreditamos que o conhecimento técnico que permite esta operação determina a provável especificidade de um tempo e a eleição do sítio a atravessar.



**Ilustração 43** - Ponte Luzancy por Eugène Freyssinet sobre o rio Marne. (Brown, 1996, p.125)

---

<sup>67</sup> Eugène Freyssinet (1879-1962): Engenheiro Francês, notabilizado por ser pioneiro na execução do sistema de pré e pós-esforço aplicado ao betão. Das suas obras destacamos: a ponte de Plougstel (1924-1930), cinco pontes sobre o rio Marne (1947-1951), a ponte de Saint-Michel em Toulouse (1959-1962), a construção de hangares em Orly (1916-1924). É autor do livro *Une Révolution dans les techniques du béton* de 1936.

<sup>68</sup> Tradução nossa: Fios de aço longitudinais numa viga de betão são estirados ou tencionados e, em seguida, fixados às extremidades da viga. Isto neutraliza as forças de tensão criadas pelo peso próprio do material, das sobrecargas de utilização e das acções do ambiente – e assim, a propensão para a fissuração do betão – mediante a aplicação de maiores forças compressivas. Muito mais eficaz do que com um simples reforço, a pré-tensão maximiza a força de compressão do betão compensado a sua fraqueza em tensão.



**Ilustração 44** – *Pont Annet* por Eugène Freyssinet, uma das cinco pontes em pré-esforço sobre o rio Marne, construída entre 1947 e 1950. (Bennett, 1999, p. 211)

A construção da ponte pedonal de Kingsgate em Durham, Inglaterra em 1963, uma estrutura com 106,7m de comprimento e 17m de altura, representa um desafio técnico e construtivo, não tanto pela suas dimensões mas antes pelo modo como Ove Arup<sup>69</sup> executa uma estratégia arquitectónica definida pelos limites da disciplina construtiva, na relação do material, do sistema estrutural com o sítio eleito. A eleição do betão armado enquanto material estrutural e a especificidade do sítio eleito revelam a inclusão das condicionantes que lhes são inerentes na execução da estratégia arquitectónica adoptada:

The need for scaffolding on the river was eliminated by casting the bridge in two halves, one for each bank. The halves were then swivelled out from the banks to meet. The two halves pivoted on revolving cones, their meeting point marked by an understated bronze expansion joint. Bearings were designed at the base of each part to allow rotation, robust but cheap enough to be used only once.<sup>70</sup> (Ove Arup, 2012)

---

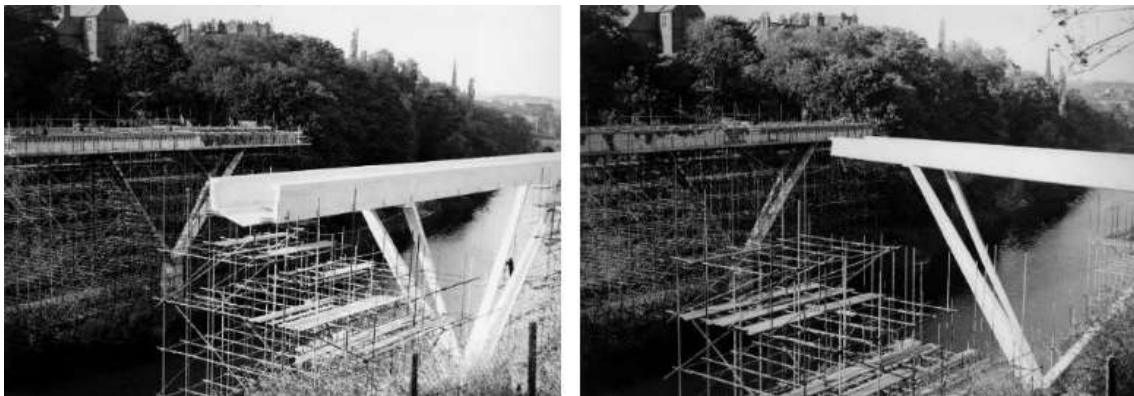
<sup>69</sup> Ove Arup (1895-1988): Filósofo e Engenheiro anglo-dinamarquês, formado em filosofia pela “Universit of Copenhagen” e Engenharia pela “Royal Technical College” em Copenhaga. Das suas obras destacam-se a colaboração com o arquitecto Berthold Lubetkin em projectos como “Highpoint 1” (1933), um bloco de apartamentos em Londres ou no projecto “Penguin Pool London Zoo” (1934). Colaborou no Projecto “Opera House”, em Sydney (1973) e idealizou e executou “Kingsgate Bridge”, em Durham (1963).

<sup>70</sup> Tradução nossa: Para que não houvesse necessidade de utilizar uma estrutura de andaimes dentro do rio dividiu-se a estrutura da ponte em duas partes, cada parte ocupando a sua respectiva margem do rio. As duas partes pivotantes da ponte giram sobre si, sobre cones rotativos encontrando-se a meio e unidas por uma discreta junta de dilatação em bronze. Os rolamentos na base de cada uma das partes de modo a permitir a sua rotação, robusta o suficiente e de baixo custo de modo a funcionar uma só vez.





**Ilustração 45** – Montagem em duas partes nas encostas do rio. (Nan, 2011)



**Ilustração 46** - Rotação do primeiro elemento. (Nan, 2011)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 47** - Ponte Kingsgate, Durham por Ove Arup, em 1963.  
(Arup, 2012)



**Ilustração 48** – Percurso pedonal acesso às instalações da  
Universidade Kingsgate, Durham por Ove Arup. (Arup, 2012)

### **3.2 Importância do lugar a partir do Habitar e do Construir segundo o ponto de vista Heideggeriano**

Procuramos definir a importância do lugar na acção construtiva, partindo do princípio apresentado por Martin Heidegger<sup>71</sup> em 1951<sup>72</sup>, de que a edificação de “coisas” como uma ponte tem como meta um habitar, entendido como um “demorar-se junto às coisas”, isto é, estabelecendo a ligação entre dois pontos, reconhecíveis a partir da acção de deslocação, de atravessamento. Interessa sobretudo ao nosso tema reflectir sobre esta relação entre a acção construtiva e a sua consequente habitabilidade a partir de uma ideia de lugar, enquanto eventual elemento participativo da estratégia arquitectónica.

Se considerarmos tal como Heidegger de que as construções edificantes, tal como uma ponte, propiciam a eventualidade de factos arquitectónicos, traduzidos nos “espaços arrumados” que percorremos diariamente, teremos de assumir a utilização do lugar na construção de uma estratégia arquitectónica como inevitável: “A ponte não se situa num lugar. É da própria ponte que surge um lugar”, diz-nos Heidegger (2003, p.133).

Se assim for, assumindo que o lugar é parte integrante e indispensável da estratégia arquitectónica adoptada, da eventual relação construtiva entre uma ponte e lugar deverá corresponder a uma extensão espacial, propondo um alargamento dos limites que definem o conjunto de relações espaciais existentes.

O lugar interpretado por Heidegger é essencialmente o resultado de uma “arrumação” de espaço que deverá possibilitar que o homem habite, permaneça, “que nele se demore” (Martin Heidegger, 2003, p.134). É através da construção de uma ponte cuja essência de um lugar se fundamenta, através do atravessamento, do percurso que a ponte propõe. Heidegger afirma: “A ponte não apenas liga margens previamente existentes. É somente na travessia da ponte que as margens surgem como margens.” (Martin Heidegger, 2003, p.131)

---

<sup>71</sup> Martin Heidegger (1889-1979): Filósofo alemão, autor do texto “Construir, habitar, pensar”, título de uma conferência proferida em 1951 na Alemanha, num simpósio para arquitectos, urbanistas, construtores e políticos, num contexto de pós-guerra.

<sup>72</sup> Conferência proferida em 1951 por ocasião da “Segunda Reunião de Darmstad”, publicada em 1954.

O espaço “arrumado” proposto pela construção da ponte e consequentemente do sítio que ocupa diz-se lugar. A construção desse espaço propõe relacionar vários lugares, alguns mais próximos e outros mais distantes da ponte. Saber sobre os espaços que definem o sistema de relações proposto pela construção de um lugar é procurar incluir a acção construtiva arquitectónica nas possibilidades transformativas inscritas no lugar, potenciando-o, oferecendo-lhe novas possibilidades.



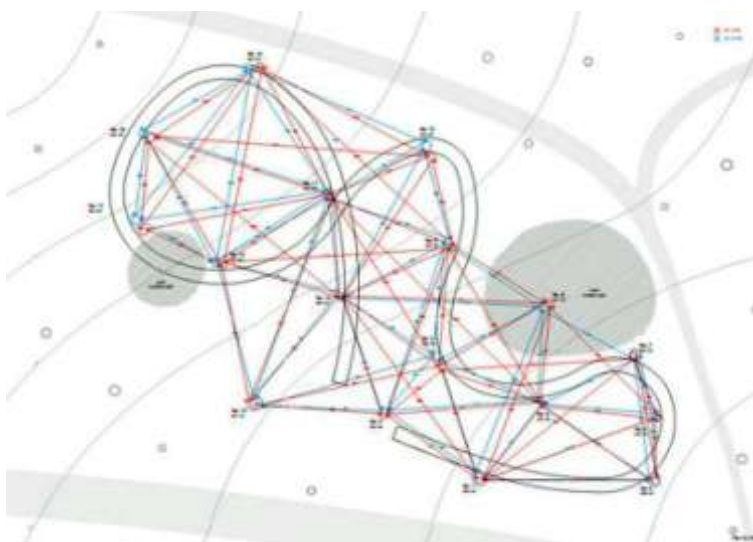
**Ilustração 49** - - Estrutura temporária de Tetsuo Kondo, Tatlin, Estónia de 2011 - O percurso procura estabelecer novos limites interpretativos, sensoriais pela relação entre sítio, estrutura proposta e habitante. (Kondo, 2012)



**Ilustração 50** - Perspectiva exterior e inferior da estrutura proposta por Tetsuo Kondo, Tatlin, Estónia de 2011 (Kondo, 2012)



**Ilustração 51** – Perspectiva interior de percurso – Relação de complementariedade entre estrutura proposta e estrutura natural. (Kondo, 2012)



**Ilustração 52** – Desenho em planta do percurso proposto. (Kondo, 2012)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

### 3.3 Reconhecimento da ideia construída

A ponte enquanto obra arquitectónica, estrutura de atravessamento de uma barreira e ligação entre duas margens até então separados tem a vantagem de nos demonstrar de um modo eficaz que por ser essencialmente um percurso, a deslocação do sujeito e a duração do seu atravessamento possibilitam um habitar heideggeriano, entendido como um “demorar-se junto às coisas.”

A ponte e o lugar que esta constrói deveram ser entendidos através de uma acção interpretativa reconhecendo que “na percepção (e consciência) do espaço arquitectónico, dos pequenos aos grandes espaços, todos os sentidos são convocados.” (Manuel Tainha, 2006, p. 118)

Do ponto de vista de quem executa uma estratégia arquitectónica, entendida como acção que procura transformar uma ideia em coisa construída, resulta do “conhecimento profundo do facto arquitectónico em toda a sua riqueza fenomenológica e razão prática, e não apenas das suas propriedades visuais.” (Manuel Tainha, 2006, p. 118-119)

Segundo Manuel Tainha a percepção dos eventos arquitectónicos, apesar de a visão poder ser o sentido predominante, não é “seguramente o único nem por vezes o dominante na construção da ideia” (Manuel Tainha, 2006, p. 118) arquitectónica.

Movimiento, visión y tacto actúan inseparablemente produciendo una experiencia global, sentimental, lo cual significa tanto como que la realidad de la obra arquitectónica, por ejemplo, es inseparable de la percepción humana y de sus mecanismos activos frente al mundo.<sup>73</sup> (Ignasi de Solà Morales, 1998, p.113).

---

<sup>73</sup> Tradução nossa: Movimento, visão e tacto actuam inseparavelmente, produzindo uma experiência global, sentimental, desde logo se traduz como na realidade arquitectónica, por exemplo, como inseparável da percepção humana e dos seus mecanismos diante ao mundo.



Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 53** - Perspectiva sobre o Grande Canal Veneziano de 1880  
– *Regata Storica* (Ritter, 1994, p. 68-69)



**Ilustração 54** – Fotografia do Grande Canal Veneziano de 1880–  
Festividade Veneziana *Regata Storica*. Durante a *Regata Bucintoro* a  
barcaça cerimonial e tradicional *Dodge* é acompanhada por diversas  
outras barcaças, tal como no início da República. (Ritter, 1994, p. 70)

Se conseguirmos entender o essencial da estrutura da percepção, de que os dados que são fornecidos à experiência arquitectónica são resultado não apenas da visão mas por todos os outros sentidos, pelas emoções, pelo intelecto, enquanto utilizadores, habitantes dos factos arquitectónicos, estaremos próximos de entender a estrutura da concepção de uma ideia, de uma estratégia arquitectónica.

Se considerarmos que a realidade de uma obra arquitectónica ou a acção constructiva de uma ponte são inseparáveis da acção interpretativa do seu habitante e dos seus



mecanismos sensoriais, podemos deduzir que a possível descodificação da estratégia arquitectónica utilizada pelo seu autor é feita a partir da utilização da obra construída.

O reconhecimento de uma obra arquitectónica, tal como uma ponte, mais do que uma simples acção interpretativa do sítio eleito e da estrutura material que constrói, pressupõe apurar sobre as possibilidades transformativas e materiais que o conhecimento técnico e construtivo permite, mediante uma interpretação sensível, perceptiva, sensorial de quem percorre, de quem habita.



**Ilustração 55** – Perspectiva da ponte pedonal temporária – Montada durante a *Festa delle Salute*. (Ritter, 1994, p.108.109)



**Ilustração 56** – Ponte temporária, montada no dia 21 de Novembro durante a *Festa delle Salute*. A ponte atravessa Grande Canal desde a *Pontile Santa Maria Zobenigo* até à Igreja de *Santa Maria della Salute*.(Ritter, 1994, p. 110-111)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## 4 Casos de Estudo

### 4.1 Estratégia Arquitectónica de Manuel Tainha

Ponte Pedonal em Belém, Lisboa



**Ilustração 57** – Esquisso – Dois pontos de acesso de suporte a uma estrutura de atravessamento (Ilustração nossa)



**Ilustração 58** – Esquisso – Pontos de acesso diferenciados (Ilustração nossa)

A interpretação que nos propomos fazer à estratégia arquitectónica do arquitecto Manuel Tainha para a ponte pedonal em Belém tem como fundamento apurar as condicionantes que determinam a sua execução, marcada “pelo signo da contingência do tempo, do lugar e da intencionalidade, sem que nada lhe seja definitivo.” (Manuel Tainha, 2006, p. 14) Dito de outro modo, procuramos determinar a possibilidade de inclusão de um passadiço pedonal, de uma estrutura que se pretende arquitectónica no processo de transformação a que este sítio está sujeito.

O percurso proposto pelo passadiço do Bom Sucesso tem como fim a supressão de um problema, de uma necessidade de atravessamento das Avenidas da Índia e de Brasília e da linha férrea situada entre as duas. O carácter provisório da estrutura de atravessamento, uma das premissas dadas pelo município de Lisboa, dado o eventual e previsto projecto de rebaixamento da via-férrea e das Avenidas da Índia e Brasília, determinou não apenas a sua linguagem formal, mas sobretudo um planeamento rigoroso do processo construtivo e de montagem do equipamento, descrito pelo autor do seguinte modo:

Dado que segundo indica, a passagem teria carácter provisório, tratar-se-ia pois de uma ponte metálica, portanto de rápida e fácil montagem e desmontagem; tendo em máxima consideração que a sua construção não deveria interromper a livre circulação actual naquelas vias. Do ponto de vista técnico a construção da estrutura de atravessamento pedonal em questão, requer uma estrutura de atravessamento e evidentemente dois pontos de contacto ao solo, separados por uma distância que se pretende unir de 50 metros, que permitam a ascensão e a passagem sobre o tráfego automóvel e ferroviário das Avenidas da Índia e Brasília. Do ponto de vista operativo a construção dos dois pontos de apoio ao solo, posicionados a Norte e a Sul das Avenidas a atravessar, representam uma primeira fase de obra, a que se seguirá uma segunda fase que se traduz no posicionamento da viga metálica pré-fabricada, assente sobre os dois pontos previamente executados.



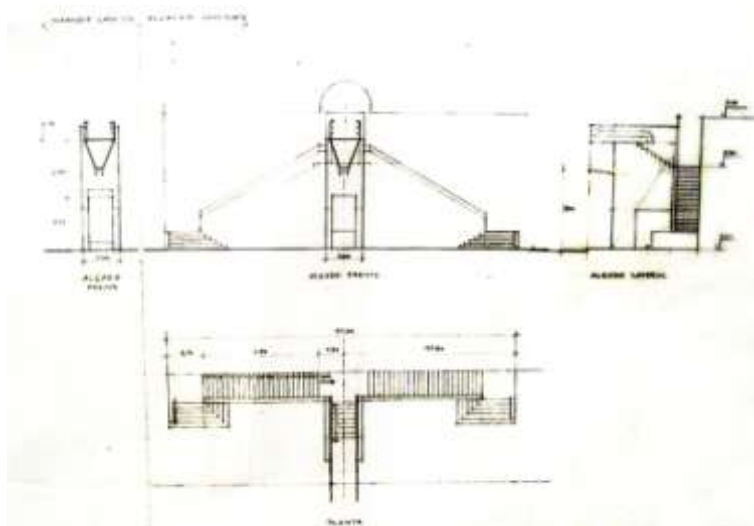
**Ilustração 59** - Posicionamento da estrutura metálica, sem interrupção da circulação ferroviária e automóvel. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993)



**Ilustração 60** - Posicionamento da estrutura metálica de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993)

Do lado Norte a ascensão à cota 6,46 metros é feita mediante a construção de dois lances de escadas simétricos, cada um dos lances compreendido entre 10,5 metros de comprimento e 2,20 metros de largura, totalizando deste modo 21 metros, posicionados paralelamente às Avenidas da Índia e Brasília, com trinta degraus de 0,17 metros de espelho em cada um.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 61** - Planta, Corte e Alçado do ponto de acesso à estrutura de atravessamento. (Tainha, fotografia pessoal a desenhos de Manuel Tainha, 2012)



**Ilustração 62** – Perspectiva ao acesso Norte á estrutura de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993)



**Ilustração 63** - Alçado do ponto de acesso Norte, composto por dois lances de escadas paralelos às Avenidas. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993)

Do lado Sul as dimensões dos degraus e patamares de descando são idênticas mas desta feita, a execução deste ponto de apoio é resolvido apenas com um lance de escadas, posicionado perpendicularmente às Avenidas. A largura da viga metálica, da estrutura de atravessamento é de 2,20 metros, sendo a a largura do patamar de circulação de 1,70 metros.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 64** - Perspectiva do acesso Sul. Colocação da estrutura metálica com sobrevisão da equipa técnica de projecto. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993)



**Ilustração 65** – Perspectiva do acesso Sul em fase de conclusão. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1992-1993)

Quanto à sua figura, ela deveria revestir um desenho simples e discreto tendo ainda vista a singularidade paisagística, monumental e ornamental do sítio. Torre de Belém e o Tejo à vista. Sem recorrer, nos acessos ao passadiço, a sistemas de rampas que naturalmente iriam corromper a área de gravitação da passagem, dado o grande volume e desenvolvimento que comportariam, a escolha recaiu naturalmente sobre acessos em escadas, de ambos os lados. Acontece que como o encontro Norte do passadiço se “encosta” à área do Bom Sucesso, actualmente em fase de estudos (Plano de Pormenor), foi possível prever a sua integração nas arquitecturas que irão



surgir futuramente nessa orla do Bom Sucesso. Isto de modo a que, no dia em que eventualmente se proceda à desmontagem do passadiço, a escadaria ali praticada hoje seria integralmente conservada e mantida em serviço do edifício a que então ficará aposta com, a maior naturalidade arquitectónica. (Manuel Tainha, texto cedido por Manuel Tainha, 2012)



**Ilustração 66** – Perspectiva de atravessamento. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993)



**Ilustração 67** - Perspectiva da ponte pedonal em Belém em 1993. (Tainha, fotografia cedida por Manuel Tainha, 1993)

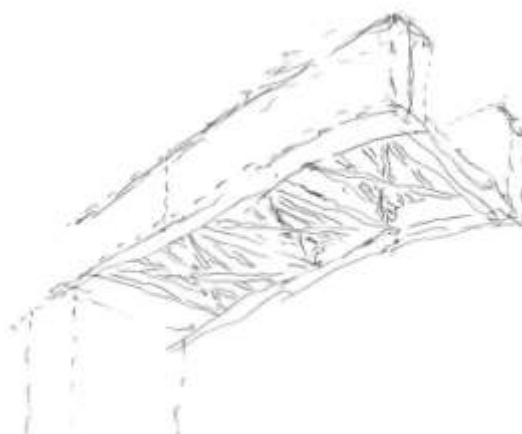
Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## 4.2 Estratégia Arquitectónica de João Luís Carrilho da Graça

Ponte Pedonal sobre a ribeira da Carpinteira, Covilhã



**Ilustração 68** – Esquisso – Estrutura de atravessamento sobre o Vale da Carpinteira (Ilustração nossa)



**Ilustração 69** – Esquisso – Estrutura metálica em treliça (Ilustração nossa)



**Ilustração 70** – Esquisso – Vista de um nível inferior à cota de atravessamento (Ilustração nossa)

O exercício interpretativo que propomos, de descodificação e reconhecimento da estratégia arquitectónica utilizada pelo Arquitecto João Luís Carrilho da Graça, na construção da ponte pedonal sobre a ribeira da Carpinteira, procura enquadrar em primeira instância a importância do sítio na execução da estratégia de projecto, contextualizando a acção construtiva, de modo a tornar evidente a necessidade e motivações inscritas e reconhecíveis no potencial de transformação a que o sítio está sujeito.

A ideia de seleccionar o sítio específico de atravessamento pressupõe uma gestão operativa que procure incluir uma ideia arquitectónica ao processo de mutabilidade e sedimentação de acontecimentos que caracterizam e definem o sítio a interencionar.

Segundo o autor, a relação de proximidade que se pretende estabelecer entre as duas encostas do vale da Carpinteira deve-se sobretudo ao declínio da “tradicional actividade de transformação de lanifícios, reconhecida desde pelo menos o século XVI” (Victor Beiramar Diniz, 2011, p. 66) com o conseqüente abandono do seu lugar e das suas infraestruturas, remetendo o vale da Carpinteira à condição de acidente orográfico à volta do qual a cidade crescerá.

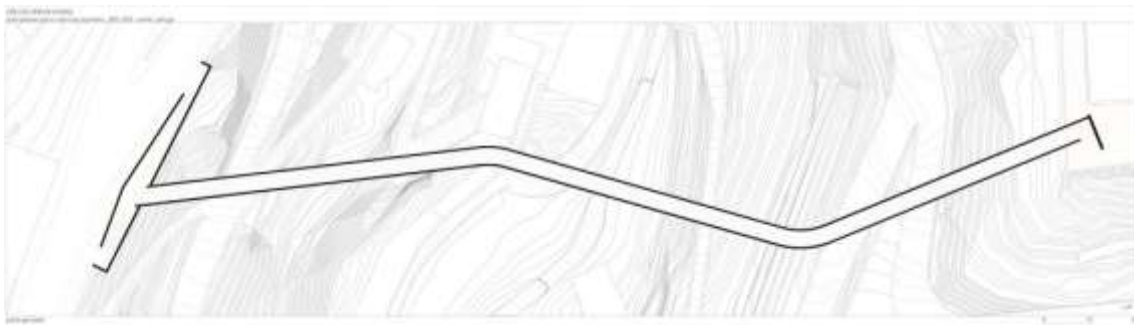
Entendida a “particularidade topográfica do terreno em que a cidade se inscreve” (Victor Beiramar Diniz, 2011, p. 66) e os factores que determinam o problema manifestado pela exigência do exercício arquitectónico, isto é, a necessidade de estabelecer a ligação entre o centro da cidade e o periférico bairro operário dos Penedos Altos, construído nos anos 30 e 40 do século XX, a “ponte desenha-se curva e contracurva, entre a cota determinada pela plataforma da piscina municipal dos Penedos Altos e 220 metros depois, a mesma cota na encosta oposta, 52 metros acima do curso de água.” (Victor Beiramar Diniz, 2011, p. 66)



**Ilustração 71** - Perspectiva do percurso proposto sobre a ribeira da carpinteira, Covilhã. (Graça, 2012)



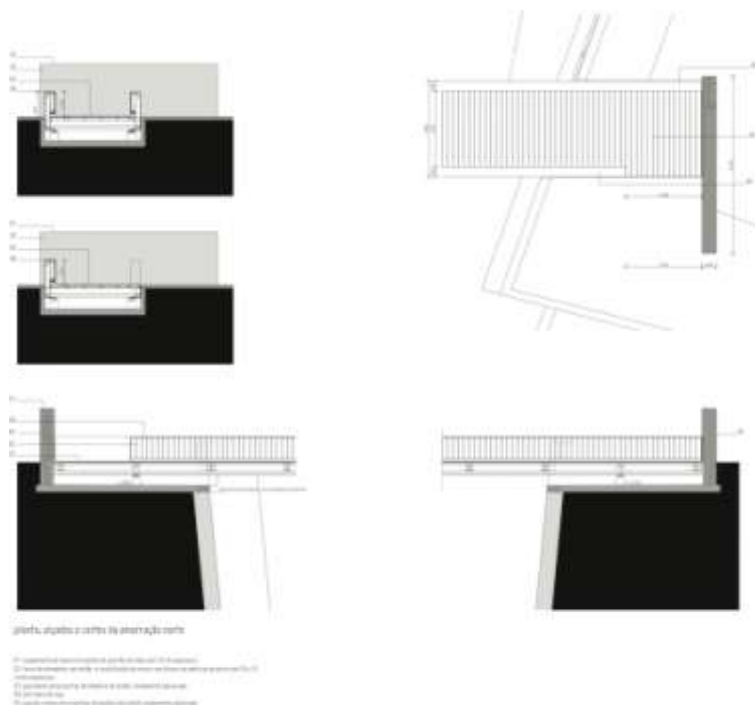
**Ilustração 72** - Perspectiva da estrutura de atravessamento sobre as antigas instalações industriais de transformação de lanifícios. (Graça, 2012)



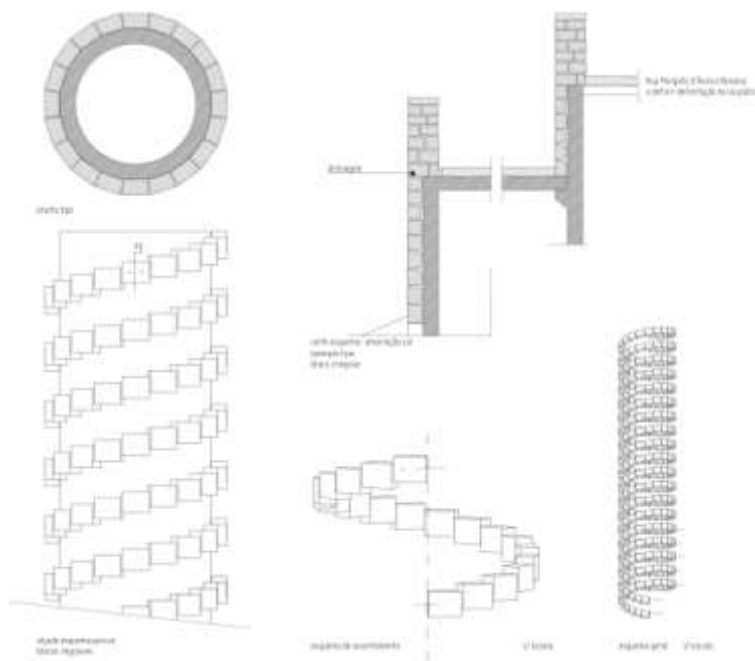
**Ilustração 73** – Planta do percurso de atravessamento proposto. (Graça, imp. 2011, p. 66)

Entendemos que a descrição arquitectónica e estrutural desta obra deve ser apresentada pelo autor. Assim sendo expomos um pequeno trecho da sua memória descritiva:

[...] Duas vigas paralelas de e revestidas aço com 1,75m de altura limitam os 4,40m de largura do tabuleiro estabelecendo a sua secção, apoiando-se em 4 pilares, os 2 centrais igualmente revestidos em aço e com as mesmas dimensões do tabuleiro, cravados junto ao leito da ribeira, e os 2 restantes, circulares, menores, cravados já nas encostas, em betão parcialmente revestidos por blocos de granito, formal e materialmente desvinculados da estrutura metálica. No seu atravessamento, a armadura metálica exterior cede a um interior, pavimento e guarda corpos, em madeira de azobé. (Victor Beiramar Diniz, 2011, p. 67)



**Ilustração 74** - Pormenores construtivos. Representação estrutural.  
(Graça, imp. 2011, p. 68)



**Ilustração 75** - Pormenores descritivos do revestimento do pilar de betão em granito. (Graça, imp. 2011, p. 70)

Descrever a construção, o sistema estrutural e as opções organizativas do espaço resulta, eventualmente num exercício insuficiente à compreensão da totalidade do facto arquitectónico que constrói. Uma obra arquitectónica, por se propor resolver um problema espacial e por cumprir um programa “quer ser à sua maneira ser um projecto de acção.” (Manuel Tainha, 2006, p. 26) A interpretação do facto arquitectónico que a ponte sobre o vale da Carpinteira se propõe construir, pressupõe o seu reconhecimento mediante o “apelo à memória do corpo em movimento.” Manuel Tainha, 2006, p. 26) Propomos um percurso interpretativo desta obra e da sua estratégia arquitectónica, através do olhar do seu autor, descrito deste modo:

Branca nos parâmetros exteriores e negra nos intradorsos, a ponte da Carpinteira desenha um pórtico, quase abstracto e à distância quase materialmente indefinível, sobre a ribeira e sobre a paisagem, instalando um novo quadro de relações físicas e visuais, e proporcionando um re-mapeamento do território. Re-mapeamento porque é de facto, na experiência do movimento, ou melhor na forma como proporciona a percepção da experiência do movimento na paisagem e a percepção da própria paisagem, que a ponte revela o reconhecimento da especificidade deste território. Porque nos incita não apenas a atravessá-la, mas também a percorrer fisicamente a paisagem que nos revela. Porque consegue fazer coexistir, em si mesma e na paisagem, dois espaços-tempo: o espaço Euclidiano, métrico e hierarquizado,

definido por um plano de mobilidade, medido em distâncias e tempos de percurso, eminentemente funcional; e um espaço centrado na experiência do corpo como receptor dos estímulos háptico e visual, percorrido intensamente, a uma velocidade que é relativa (simultaneamente muito rápida ou bastante lenta), eminentemente sensorial. (Victor Beiramar Diniz, 2011, p. 68)



**Ilustração 76** - Alçado lateral. (Graça, 2012)



**Ilustração 77** - Perspectiva do percurso de atravessamento proposto. (Graça, 2012)





**Ilustração 78** - Perspectiva superior do percurso de atravessamento proposto. (Graça, 2012)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

### 4.3 Estratégia Arquitectónica de Miguel Arruda

#### Ponte Pedonal em Malvarosa, Alverca



**Ilustração 79** – Esquisso (Ilustração nossa)

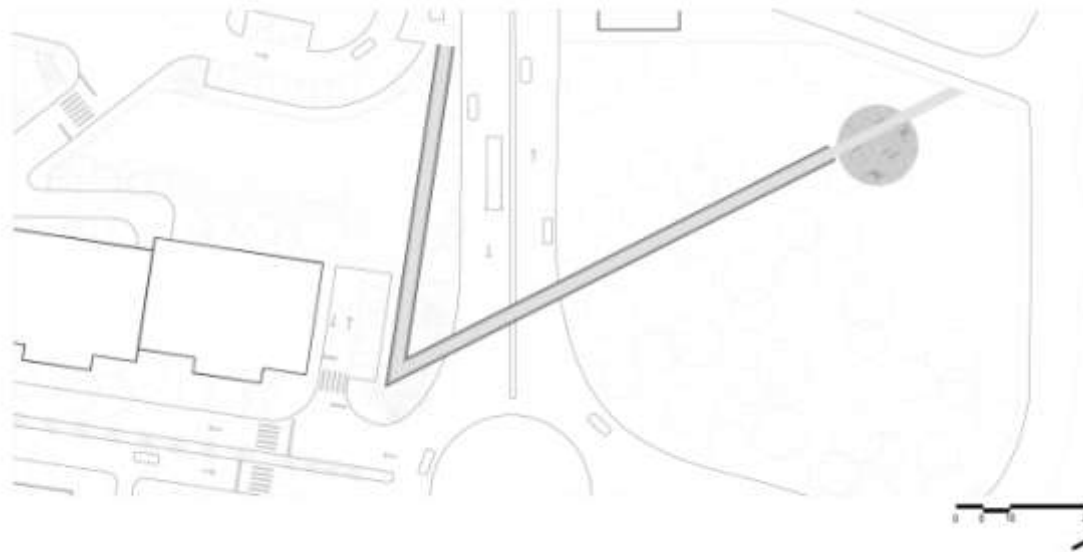
A estratégia do arquitecto Miguel Arruda para a construção da ponte pedonal de Malvarosa, em Alverca, acumula em sua operação uma sequência de decisões que convém enumerar e interpretar.

A estrutura é composta por dois pontos de apoio, donde se inicia, de ambos os lados o percurso de atravessamento, mediante duas rampas com 2,60 metros de largura total e 1,95 metros de percurso interior. Cada rampa tem de dimensão 91,6 metros e 63,4, totalizando 155m de percurso que se unem num terceiro ponto, na cota mais elevada do percurso, a 9 metros acima da cota da estrada. As guardas que protegem a deslocação pedonal têm uma altura de 1,3m. O sistema de rampas é intercalado com patamares de descanso de modo a cumprir com a inclinação prevista pelos regulamentos camarários.

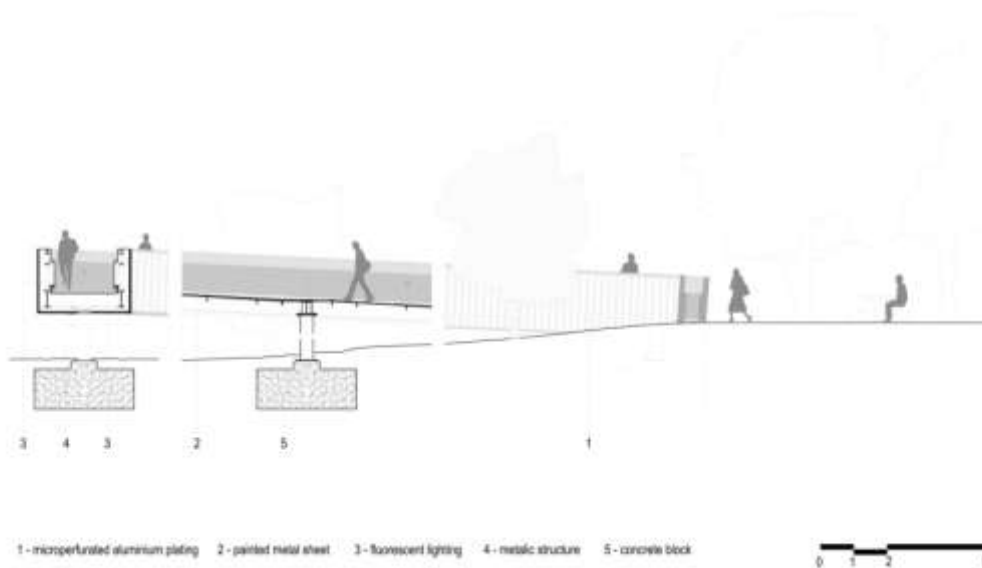
Enquanto desafio técnico a ponte de Malvarosa propõe uma estrutura, elevada da conta da estrada, simplesmente apoiada nos seus extremos, atingindo uma altura suficiente que permita, por um lado a normal circulação automóvel que se faz sentir neste contexto urbano e por outro permita que a circulação pedonal seja possível sem interrupção ou obstáculos.

A especificidade do sítio a atravessar, bem como o material eleito para a construção desta estrutura, os recursos disponíveis e a equipa técnica envolvida na estratégia arquitectónica desenvolvida pelo seu autor, determinam a construção de uma estrutura em perfis metálicos, apoiada em cinco pontos. Aos dois pontos de apoio previstos acrescentam-se outros três de modo a garantir, por um lado a sustentabilidade da estrutura escolhida e por outro permitir que a integridade da relação entre a expressão da peça desenhada e a sua construção se mantenha.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 80 – Desenho em planta** da estrutura de atravessamento proposto. (Arruda, desenhos cedidos por Miguel Arruda, 2012)



**Ilustração 81 – Desenho construtivo - secção** da estrutura de atravessamento. (Arruda, desenhos cedido por Miguel Arruda, 2012)



**Ilustração 82** - Perspectiva exterior e inferior do ponto de união do sistema de rampas. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)



**Ilustração 83** - Perspectiva exterior e inferior - Três pontos de apoio visíveis. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)

Do ponto de vista expressivo, isto é da linguagem adoptada pela eleição do material que constrói e como consequência lógica representa esta estrutura, o desafio consiste em articular e estender possibilidades plásticas, estéticas às opções e decisões técnicas e construtivas. Neste sentido a eleição dos materiais que revestem os perfis metálicos estruturais, bem como o critério de posicionamento do sistema lumínico, permitem que as opções ditas de linguagem formal se complementem às opções de resolução técnica.



**Ilustração 84** - Perspectiva exterior e inferior nocturna - Dissimulação dos pontos de apoio pelo posicionamento da iluminação exterior. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)

À estrutura principal, de vigas e pilares em perfis metálicos adiciona-se uma outra estrutura de revestimento, composta por chapas metálicas micro-perfuradas galvanizadas e pintadas à cor cinza, num tom claro de modo a diferenciar-se da parte visível dos pilares. À estrutura de revestimento adiciona-se um sistema de iluminação interior que acompanha o percurso de atravessamento ao longo das guardas de protecção e um outro do lado exterior posicionado verticalmente. Em ambos os casos, as opções estéticas e as soluções técnicas adoptadas procuram integrar-se, produzindo desde logo uma complementaridade às opções estratégicas.

A estratégia arquitectónica adoptada pelo autor é descrita pelo próprio do seguinte modo:

Os pilares são pintados à cor cinza num tom escuro, enquanto a iluminação nocturna é montada exclusivamente, em ambos os lados, ao longo da estrutura de atravessamento. Estas duas soluções permitem a dissimulação dos pilares ao longo de todo o dia, evidenciando-se a elevação pretendida da estrutura, assente apenas nos dois pontos de contacto com o solo, que marcam o início e o fim do percurso de atravessamento. O desafio proposto pelo promotor era criar um objecto/ elo de ligação entre dois pontos de cota aproximada separados por uma depressão revestida a alcatrão, um corte evidente de comunicação pedonal entre um lado e o outro...

A resposta surge inequivocamente da união desses dois pontos com o auxílio de um terceiro que contemplando a cota mais elevada do percurso possibilita a resposta técnica à cota mínima para trespassar esta via automóvel e a circulação cómoda e acessível a todos entre a partida e a chegada...

A peça criada, assumidamente uma marca na paisagem, tem através da “pele” de chapa micro perfurada que lhe serve de revestimento, a capacidade de se transformar entre a sua expressão formal mais pura de carácter paralelepípedo conferida durante as horas do dia, e uma outra expressão que lhe é possibilitada pela mesma matéria no período da noite ao revelar a composição luminica de elementos verticais, que o destacam, desmaterializam, que possibilitam um outro discurso com os observadores e com a também já alterada envolvente, um diálogo de teor pretensamente plástico. (Miguel Arruda, texto cedido por Miguel Arruda, 2012)



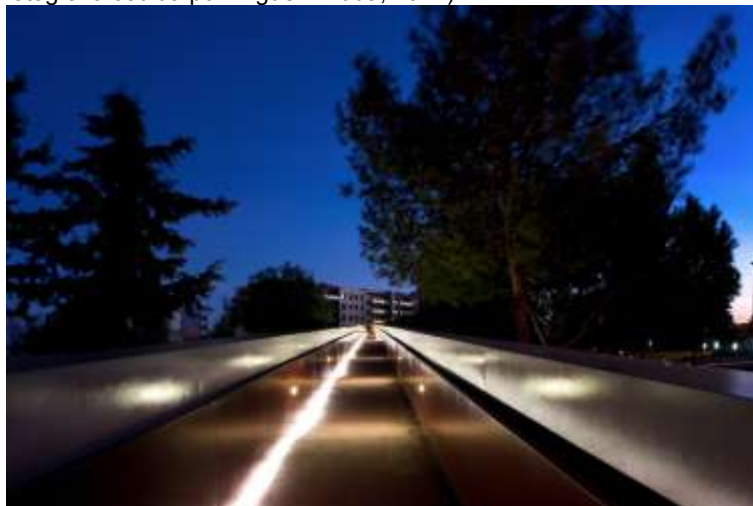
**Ilustração 85** - Perspectiva exterior de um dos pontos de contacto da estrutura com o solo, (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)



Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 86** - Perspectiva exterior e inferior nocturna. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)



**Ilustração 87** - Perspectiva interior - sistema de iluminação artificial ao longo do percurso de atravessamento. (Arruda, fotografia cedida por Miguel Arruda, 2012)



#### **4.4 Estratégia Arquitectónica de José Adrião**

##### Ponte Pedonal em Santa Clara a Velha, Odemira

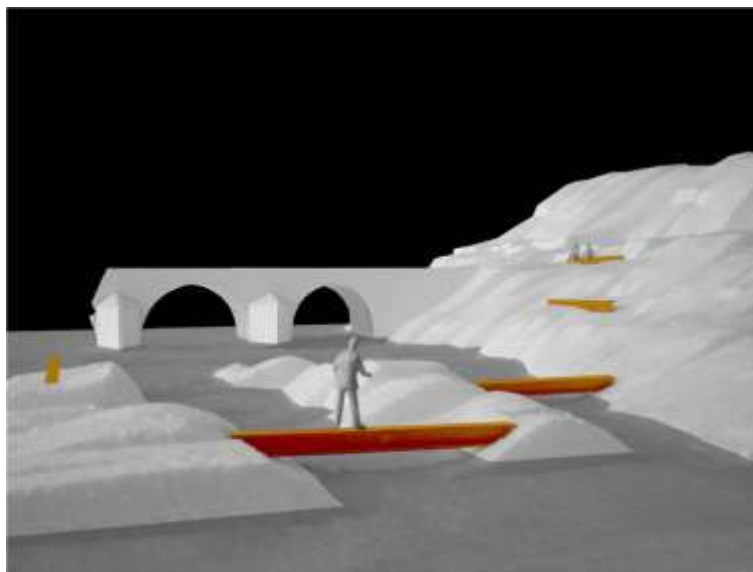
A arquitectura começa sempre com um problema. E esse problema é a manifestação de uma necessidade. A construção da ponte pedonal em Santa Clara a Velha é em princípio a resposta técnica ao problema construtivo que o sítio exige. Dizemos em princípio porque acreditamos que a solução arquitectónica a um problema espacial “é sempre uma proposição assertiva.” (Manuel Tainha, 2006, p. 94) Isto é, consideramos que é a partir da relação entre as várias respostas arquitectónicas que o problema se vai clarificando, permitindo um novo entendimento aos condicionalismos e constrangimentos gerados pela necessidade inicial.

Ao considerar a construção da ponte de Santa Clara a Velha como uma simples possibilidade a um exercício de ligação entre margens até então separadas, de atravessamento a um obstáculo, valorizando e evidenciando mais o percurso que propõe de descoberta e da construção de um lugar por via dessa acção, ao invés de minorizar o interesse ao nosso tema torna-o máximo.

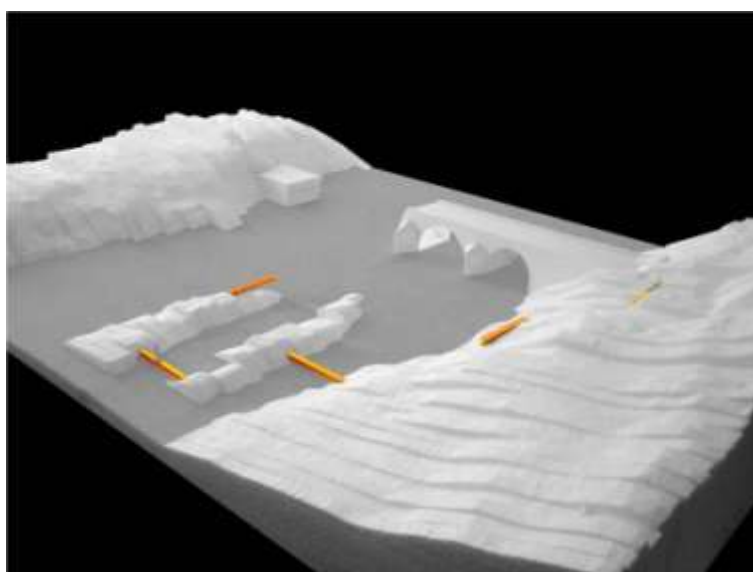
A validade da sua resposta reside não apenas no facto de construir um lugar Heideggeriano, no sentido de oferecer novas possibilidades de permanência, de habitabilidade, mas sobretudo por enquadrar, de modo evidente a liberdade da experiência espacial, também ela definidora de um tempo e de um lugar, em suma de uma cultura por via da sua acção construtiva, dentro de um sistema rígido de condicionalismos, programáticos, materiais, técnicos e construtivos que determinam e consolidam a disciplina arquitectónica.

Acreditamos que o interesse desta obra reside não apenas na experiência espacial que propõe mas por ser possível reconhecer na estratégia utilizada a gestão do menor número de elementos com o pressuposto de obter o máximo da sua condição expressiva. A gestão dos escassos meios disponíveis obrigou a um exercício consolidado em premissas que impedem excessos, modo pelo qual acreditamos expressar as particularidades definidoras do que podemos denominar de memórias comuns, de uma cultura.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal



**Ilustração 88** - Perspectiva do percurso de identificação do lugar, sendo visível ao fundo a estrutura de atravessamento existente em ruína. (Adrião, fotografia a maquete cedida por José Adrião, 2012)



**Ilustração 89** - Perspectiva superior – elementos metálicos posicionados. (Adrião, fotografia a maquete cedida por José Adrião, 2012)



**Ilustração 90** - Perspectiva de um dos elementos metálicos posicionado sobre o rio e a ponte em ruínas.(Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012)



**Ilustração 91** - Perspectiva do percurso proposto - identificação de um lugar. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012)

Por forma a tornar evidente a nossa interpretação da estratégia utilizada na execução desta obra e de modo a possibilitar novas interpretações sempre possíveis, expomos integralmente a memória descritiva do autor:

O projecto de Santa Clara a Velha baseou-se nas seguintes premissas: a verba disponível (10.000 euros) para a sua execução e a escassa mão-de-obra existente no local. Na primeira visita ao local, apareceu o João, um miúdo de 9 anos que conhecia o sítio melhor que ninguém e que insistiu que deveríamos conhecer as ilhas. Seguimos o João, através do mato cerrado e deparámos com 2 pequenas ilhotas na margem do rio escondidas por detrás da vegetação. A partir daí o projecto definiu-se: entender a área de intervenção de uma forma mais abrangente e criar um percurso que permitisse descobrir o sítio, tal como nós o tínhamos feito. A proposta consistiu na encomenda e entrega no local de 5 perfis HEB 400 de 6 metros de comprimento e na sua colocação, com a ajuda de uma grua, em 5 pontos previamente definidos no terreno existente. De modo a proteger o metal da acção do tempo, as vigas foram pintadas com uma tinta foto-luminescente de sinalização, altamente resistente à água, utilizada em navios de alto mar. Três destas vigas tornaram-se bancos e as outras duas permitem o atravessamento para as duas ilhotas e possibilitam a chegada a um ponto, no meio da ribeira, e a visualização lateral de toda a ponte em ruína. (José Adrião, 2009, p. 70)



**Ilustração 92** - Representação em planta - Proposta de percurso mantendo a estrutura de atravessamento em ruína. (Adrião, fotografia de maquete cedida por José Adrião, 2012)



**Ilustração 93** - Estrutura pintada a uma tinta foto-luminescente de sinalização. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012)



**Ilustração 94** - Estrutura metálica de união entre duas margens do rio. (Adrião, fotografia cedida por José Adrião, 2012)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## 5 Trabalho Prático:



**Ilustração 95** – Esquisso – Complementariedade entre a ponte proposta e o viaduto existente (Ilustração nossa)



**Ilustração 96** – Esquisso - Ponto de contacto entre a ponte pedonal proposta e o viaduto existente (Ilustração nossa)

O projecto para uma ponte pedonal, executado durante o último ano de licenciatura procura, por um lado propor um percurso de atravessamento através da eleição de um sítio e por outro, procura incluir um pensamento construtivo, pela eleição de um material a tratar, nos primeiros registos definidores de uma ideia arquitectónica. Enquanto exercício arquitectónico, a execução de uma ponte pedonal, procura sobretudo estimular o pensamento construtivo, evidentemente incluído numa estratégia arquitectónica de organização de espaço. Procurarei mostrar de modo sintético quais as premissas e condicionantes que definiram os limites estratégicos adoptados no projecto da ponte pedonal de Alcântara.



O exercício que nos foi proposto tinha como primeira premissa a eleição de um sítio, dentro dos limites de uma área de frente ribeirinha compreendida entre o Cais de Sodré a nascente e Álgés a poente. A estrutura de atravessamento deveria cumprir o desígnio de ligação entre o tecido consolidado, urbano da cidade de Lisboa com a frente ribeirinha, área maioritariamente ocupada e administrada pelo Porto Marítimo de Lisboa, separadas pela circulação automóvel e ferroviária, lado a lado, paralelamente ao rio.

A avenida de Brasília, avenida 24 de Julho que termina em Alcântara-Mar e dá início à Avenida da Índia, juntamente com a linha de comboio que as separa, totalizam sete quilómetros que se estendem paralelamente ao rio. Ao longo desta extensão existem cinco passagens superiores pedonais, entre as quais a ponte pedonal da autoria de Manuel Tainha em Belém, três passagens associadas às estações de caminhos-de-ferro, duas em Belém e uma passagem em Santos e por último o viaduto no início da Infante Santo que combina circulação automóvel e pedonal.

As razões e as motivações para a eleição de Alcântara como possível sítio a transformar devem-se sobretudo ao reconhecimento da necessidade particular de unir duas partes da cidade que têm áreas de desenvolvimento comercial e social idênticas e complementares. As docas de Lisboa em Alcântara Mar, maioritariamente ocupadas por espaços públicos de restauração, em funcionamento grande parte do dia e noite e do lado de Alcântara Terra, um tecido urbano em transformação e em constante reconversão dos seus espaços industriais em espaços de actividades culturais, comerciais e habitacionais. Questionar sobre as possibilidades de inclusão de um elemento arquitectónico neste processo de transformação permite-nos, ainda que de modo académico e teórico, uma aproximação à realidade dos factos urbanos, a complementariedade entre as necessidades que em princípio a execução de uma estratégia arquitectónica suprimirá e a utilização real do espaço. Interessa-me mais procurar possibilidades de inclusão num sistema de relações em transformação, do que reconhecer valor nos objectos arquitectónicos em si mesmos.

Os pontos de contacto e acesso à estrutura de atravessamento são, do lado de Alcântara Terra junto ao largo, formado na união entre a rua Cozinha Económica e a rua Cascais e do lado Alcântara Mar o acesso faz-se a partir da doca de Santo Amaro. Os dois pontos de acesso distam entre si 240 metros, divididos entre o início de cada



acesso por escada e o percurso de atravessamento intercalado entre sistema de rampas e patamares de descanso. A estrutura de atravessamento tem 3 metros de largura total e 2,60 metros de largura de percurso, protegido por uma guarda a 1,30 metros de altura. A cota máxima atingida é de 7 metros, imposta pela necessária transposição superior da linha ferroviária.

A eleição do aço enquanto material a tratar na construção da estrutura de atravessamento deve-se em grande medida à existência do viaduto de Alcântara, de circulação automóvel, executado numa estrutura metálica, aparentemente temporária. A possível substituição do viaduto de Alcântara, decorrente do processo transformativo previsto para esta zona determinou não apenas a eleição do material adoptado no projecto da ponte pedonal bem como o seu traçado. Não apenas por questões de linguagem formal, mas sobretudo como suporte no troço do percurso onde impossibilitaria o contacto de novos pilares ao solo, especificamente sobre os carris do comboio.

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## 6 Considerações Finais:

A ponte enquanto tema arquitectónico procura enquadrar a construção de uma estrutura de atravessamento, de suporte a um percurso pedonal não apenas no sentido técnico da sua disciplina mas por ter a capacidade, enquanto obra arquitectónica de fundar um lugar. Como tal o que se pretende construir é um possível balizamento de referências que sustentem a arquitectura como expressão de uma operação organizativa do ponto de vista do seu autor e de referencial para o habitante, utilizador e construtor de memórias comuns.

A ponte enquanto tema arquitectónico pressupõe enquanto premissa a inclusão de um determinado sítio e de um material a transformar na construção de uma estratégia de organização espacial. Deste modo consideramos a acção de reconhecimento de uma obra, a partir da estratégia arquitectónica adoptada pelo seu autor, desenhada no limite de um conhecimento técnico, mediante um programa arquitectónico específico, enquanto expressão sintetizada do conjunto de relações espaciais que a arquitectura pretende construir.

A acção interpretativa de descoberta, de reconhecimento e descodificação da estratégia arquitectónica do ponto de vista do utilizador, do habitante da obra arquitectónica, determina a construção e a fundação de um lugar, contribuindo com diferentes leituras e significados adicionais ao sítio, nunca isento de mutações e transformações, a partir de uma base de conhecimento precedente.

A possível sequência histórica das obras apresentadas, de pontes pedonais analisadas no breve enquadramento histórico, interessa-nos menos do que a acção de descoberta, da interpretação sensível do espaço, decorrente do reconhecimento das relações espaciais possíveis entre ideias e diferentes estratégias arquitectónicas adoptadas pelos seus autores, a partir de uma base de conhecimento técnico e construtivo, de uma memória que se pretende comum.

Deste modo, podemos associar as experiências perceptivas de várias soluções espaciais, formadas a partir de diferentes necessidades e questões técnicas em diferentes momentos históricos, à acção de descoberta e de descodificação das estratégias arquitectónicas em obras portuguesas recentes.

As pontes analisadas no breve enquadramento histórico demarcam-se, distanciam-se entre si temporalmente e espacialmente, por forma a oferecer uma perspectiva alargada sobre as obras, as suas ideias e estratégias arquitectónicas adoptadas. Constituem-se enquanto modelos de permanência no tempo, de ideias transformadas e reconstruídas, que por via do seu reconhecimento, da sua utilização, pela possibilidade de habitabilidade que oferecem, demonstram a sua força de carácter.

Uma primeira análise sobre a ponte pedonal enquanto tema arquitectónico e a sua possível integração no processo transformativo de um sítio, num sistema de relações espaciais entre espaços existentes e propostos, de modo a que “lugar e arquitectura resultem adequados entre si”, (Eduardo Souto de Moura, 2005, p. 10) como Eduardo Souto de Moura definiu, um processo de complementariedade.

Numa segunda análise, procura-se a possibilidade de estabelecer relações entre ideia arquitectónica e obra construída a partir de uma cultura arquitectónica. Acreditamos que o valor de uma obra depende do sistema de relações que procura estabelecer numa cultura arquitectónica e não tanto quando se demarca pela sua singularidade.

Numa terceira análise, como resultado das duas anteriores reconhecer na técnica e na lógica construtiva a única parte da arquitectura que se pode discutir, desde um ponto de vista objectivo, por consideramos tal como Eduardo Souto de Moura que “qualquer outro é demasiado impreciso e subjectivo.” (Eduardo Souto de Moura, 2005, p. 9)

A construção de uma ponte enquanto tema arquitectónico só é possível se existir um sistema de relações espaciais e temporais, enquadrado por uma ideia, estabelecida numa cultura arquitectónica. “A compreensão total de uma forma será tanto mais perfeita quanto mais se transforme em vivência, na medida em que se identifiquem forma e observador”, (Fernando Távora, 2006, p. 22) reconhecendo que a forma é definida pelos limites circunstanciais da sua produção e não em si mesma.

Do ponto de vista da produção arquitectónica, a constante transformação de ideias, executadas em diferentes circunstâncias espaciais e temporais é “a sua base de sustentação”, (Manuel Tainha, 2006, p. 112) modo pelo qual possibilita o reconhecimento e a identificação dos limites de uma cultura arquitectónica. “E é a percepção, a descoberta, desse processo de formação inserido na forma, que nos emociona em cada obra observada; e não a forma em si mesma.” (Manuel Tainha, 2006, p. 112)

O valor que procurámos reconhecer nos casos de estudo aqui apresentados reside mais na possibilidade de experimentar diferentes formas de relacionamento entre o observador, utilizador e o espaço construído e menos no suposto interesse plástico e figurativo da obra em si. A relação que se pretendeu estabelecer entre as pontes temporalmente consolidadas e os nossos casos de estudo, obras do início deste século, reside na hipótese de se reconhecer em cada uma delas as circunstâncias da sua produção, sabendo que a expressão das suas ideias constructivas estão ligadas “por um vínculo necessário às técnicas do seu tempo.” (Manuel Tainha, 2006, p. 125)

Procurámos reconhecer nos nossos casos de estudo o processo de formação de uma ideia, inserida numa forma arquitectónica, estabelecendo um paralelismo a obras de valor reconhecido por serem a expressão das circunstâncias de um tempo e um espaço específico. O encadeamento temporal que procurámos definir no enquadramento histórico ao nosso tema só é possível pela introdução de actos criativos, de novas soluções técnicas a problemas construtivos - mediante a eleição de um sítio e um material a transformar – pela sua identificação numa sequência formal, actuando por acumulação a experiências precedentes, possuidoras de um carácter conferido pelo tempo.

Desde que surgem no espaço, a forma e a atmosfera de um edifício têm de ser coerentes e precisas e em cada momento da história e do uso, igualmente assim devem permanecer: transformadas e íntegras, ou reconstruídas, depois de demolidas, quando mudanças mais profundas do que o fluir da linguagem arquitectónica ultrapassam a sua aura, por defeito ou por devir. (Álvaro Siza Vieira, 1992, p. 92)

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, Leon Battista (2011); Da arte edificatória; tradução do latim de Arnaldo Monteiro; introdução, notas e revisão disciplinar de Mário Júlio Teixeira Krüger. - De re aedificatoria. - Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- ARRUDA, Miguel (2008) - "Ponte Pedonal Malvarosa, Alverca", *I'ARCA*, nº 236, (Maio 2008), pp. 74-77
- ARRUDA, Miguel (2008); "Miguel Arruda Architectos: Ponte Pedonal Malvarosa, Alverca"; Milano: *L'Arca*, nº 236, (Maio 2008), pp. 74-77
- BAUS, Ursula; SCHLAICH, Mike (2008); Footbridges. Structure, Design, History; Translation into English: Chris Rieser, Richard Toovey; English Proofreading: Monica Buckland; Basel: Birkhauser Verlag AG
- BENNETT, David (1999); The Creation Of Bridges. From Vision To Reality – The Ultimate Of Architecture, Design And Distance; Londres: Aurum Press
- BOUCHER, Bruce; MARTON, Paolo (1998); Andrea Palladio: The Architect In His Time; New York; London; Paris: Abbeville Press
- BROWN, David (1996); Bridges – Three Thousand Years Of Defying Nature; London: Mitchel Beazley
- BROWNE, Lionel (1996); Bridges Masterpieces of Architecture; New York: Smithmark
- CARNEIRO, Alberto; TÁVORA, Fernando; MORENO, Joaquim (2002); Desenho Projecto de Desenho; Tradução John Bradford Cherry, José Gabriel Torres; Fotografia José Manuel Costa Alves, Cláudio Capone; Lisboa: Instituto de Arte Contemporânea
- CASTRO, Luis Rojo de (2005); "La naturalidade de las cosas: una conversación com Eduardo Souto de Moura"; *El croquis*, nº124, pp. 6-18
- CORBUSIER, Le (2009); Conversa com estudantes das escolas de arquitectura, traduzido por António Gonçalves; Lisboa: Edições Cotovia, 2ª edição
- ESPOSITO, Antonio; LEONI, Giovani (2003); Eduardo Souto de Moura; tradução de Daniela Maissa; Milão: publicado por Mondadori Electa, Editorial Gustavo Gili

FERLENGA, Alberto (2001); Aldo Rossi, The Life and Works of an Architect; Colónia: Konemann

GRAÇA, João Luís Carrilho da (2010); “Ponte Pedonal, Ribeira da Carpinteira, Covilhã”; fotografia Leonardo Finotti; *Arquitectura & Construção*, nº 59, (Fevereiro-Março 2010), pp. 100-103

GRAÇA, João Luís Carrilho da (2011); “Projectos/Carrilho da Graça – Ponte Pedonal Sobre A Ribeira Da Carpinteira, Covilhã”; *Arq|a*, nº 92-93, (Maio – Junho 2011), pp. 64-72

GRATTESAT, Guy (1982); Ponts De France, Paris: Collection Tradition Technique, Presse de L’Ecole National Des Ponts Et Chaussés

HEIDEGGER, Martin (2003); A Caminho Da Linguagem; tradução: Maria Sá Cavalcante Schuback; Petrópolis: Vozes

KONDO, Tetsuo (2012); “A path in the forest – Um caminho da floresta”; *Indexnewspaper*: nº2, (Abril-Maio-Junho 2012)

LEONHARDT, Fritz (1982); Bridges – Aesthetics And Design; London: The Architectural Press

MORALES, Ignasi de Solà (1998); Diferencias: topografia de la arquitectura contemporánea Ignasi de Solà-Morales. - 3.<sup>a</sup> ed. - Barcelona: Gustavo Gili

MUNTAÑOLA, Josep (1981); Poética y arquitectura, una lectura de la arquitectura postmoderna, Barcelona: Anagrama

NEUMEYER, Fritz (1995); Mies Van Der Rohe – La Palabra Sin Artificio. Reflexiones Sobre Arquitectura – 1922-1968, Madrid: El Croquis Editorial

ORDEM ARQUITECTOS (PORTUGAL) (2009); ed. Pedro Ganhado; Habitar Portugal, 2006/2008: Exposição Nacional de Arquitectura: Selecção MAPEI; Casal da Cambra: Caleidoscópio

ORDEM DOS ARQUITECTOS (PORTUGAL), Núcleo do Médio Tejo (2011); João Luís Carrilho da Graça: Obras Recentes; fotografia Fernando Guerra, Sérgio Guerra; Abrantes: AO-SRS



PALLADIO, Andrea (2002); The Four Books on Architecture, traduzido por Robert Tavernor e Richard Schofield, Cambridge: MIT Press

PEARCE, Martin; JOBSON, Richard (2002); Bridge Builders, Londres: Wiley Academy

PERRONET, J.R (1987); Construire Des Ponts Au XVIII Siecle; Paris: Presses De L'Ecole Nationale Des Ponts Et Chaussées

ROSSI, Aldo (1982); The Architecture of the City; Editores Peter Eisenman, Kenneth Frampton, tradução Diane Ghirardo e Joan Ockman; New York: Massachusetts Institute of Technology

SANT'ANA, Carlos (2008), "Malvarosa Bridge – Pedestrian Bridge In Portugal – Miguel Arruda Arquitectos Associados"; Fotografia Fernando Guerra, Sérgio Guerra; Milano: *Domus*, nº 918, (Outubro 2008), pp. 101-104

SILVA, António de Moraes (1957); Grande Dicionário da Língua Portuguesa, 10ª Edição revista, corrigida muito aumentada e actualizada, segundo as regras do acordo ortográfico Luso-Brasileiro de 10 de Agosto de 1945, por Augusto Moreno, Cardoso Júnior e José Pedro Machado, Vol. VI e X, Lisboa: Editorial Confluência

TAINHA, Manuel (2006); Manuel Tainha – Textos de Arquitectura, Casal de Cambra: Caleidoscópico

TAINHA, Manuel [et. al.] (2000); Manuel Tainha Arquitecto, A Prática, a Ética e a Poética da Arquitectura, Almada, Lisboa: Casa da Cerca – Centro de Arte Contemporânea

TÁVORA, Fernando (2006); Da Organização do Espaço, Porto: edição da faculdade de arquitectura do Porto, 6ª edição

TROITSKY, M.S. (1994); Planning And Design Of Bridges, New York: John Wiley & Sons inc.

VIEIRA, Siza; CURTIS, William (1995); Obras e Projectos; editado por Pedro de Llano, Carlos Castanheira, Francisco Rei; Lisboa: Fundação das Descobertas, Centro Cultural de Belém; Santiago de Compostela: Electa, Centro Galego de Arte Contemporânea

Ponte pedonal enquanto tema arquitectónico:  
Quatro propostas de identificação de um lugar mediante uma ponte pedonal

## BIBLIOGRAFIA

- ADRIÃO, José (2009); “Biografias/Entrevistas/Projectos – José Adrião, Instalação, Santa Clara-a-Velha”, *Arq|a*, nº 71/72, (Julho-Agosto 2009), pp. 68-73
- BAEZA, Alberto (2011); Pensar com as Mãos; tradução Eduardo dos Santos; Casal de Cambra: Caleidoscópio
- BAEZA, Alberto Campo (2004); A Ideia Construída; Casal de Cambra: Caleidoscópio
- BLOCKLEY, David (2010); Bridges – The Science And Art Of The World’s Most Inspiring Structures; New York: Oxford University Press
- ECO, Umberto (1998); Como Se Faz Uma Tese Em Ciências Humanas, traduzido por Ana Falcão Bastos e Luís Leitão; Lisboa: Editorial Presença, 7ª edição
- FIGUEIRA, Jorge; CARVALHO, Ricardo; MILHEIRO, Ana Vaz (2004); Arquitectos Portugueses Contemporâneos: Obras Comentadas e Itinerários para a sua Visita; fotografia Catarina Botelho; Lisboa: Público
- FRAMPTON, Kenneth (1988); Álvaro Siza: Profésion Poética; tradução Santiago Castrán; Aguado Martínez, Maria Luísa; Castro, Basilio Losada; Monteiro, Acolinda F. de Barros; Coutinhas, José; Pinheiro, Germano de Castro; Barcelona: Gustavo Gili
- GRAÇA, Carrilho; FERNANDES, José Manuel; DIAS, Manuel Graça (1986); “João Luís Carrilho da Graça: Atingir A Estrutura Dos Acontecimentos”; Lisboa: *Arquitectura*, nº6, (Março-Abril 1986), pp. 19-22
- GRAÇA, João Luís Carrilho da; PIMENTA, Joana (2010); “Entrevista a João Luís Carrilho da Graça”; Casal de Cambra: *Arquitectura Ibérica*, nº 34, (Abril 2010), pp. 16-27
- HIPÓLITO, Fernando (2011); Stio, Projecto e Arquitectura – Para uma descoberta do fazer e do ler projectos de arquitectura, Cascais: True Team Publishing & Design
- KUBLER, George (2004); A Forma Do Tempo; tradução José Vieira de Lima, Lisboa: Nova Veja, Colecção Artes/Ensaio, 4ª edição
- MAFFIOLI, Monica (2006); Fratelli Alinari: Fotografi In Firenze; Firenze: Fratelli Alinari

MONTANER, Josep Maria (1997); La Modernidad Superada: Arquitectura, Arte Y Pensamiento Del Siglo XX; Barcelona: Gustavo Gili

MONTANER, Josep Maria (1998); La modernidade superada – Arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX; Barcelona: Gustavo Gili, 2ª edição

MORALES, Ignasi de Solà (1994); “Mies Van Der Rohe E IL Grado Zero”; Milano: *Lotus*, nº81, (Junho 1994), pp. 20-27

MUNTAÑOLA, Josep (1974); La Arquitectura Como Lugar: Aspectos Preliminares De Una Epistemologia De La Arquitectura; Barcelona: Gustavo Gili

MUNTAÑOLA, Josep (1979); Topogénesis Dos – Ensayo sobre la Naturaleza Social del Lugar; Barcelona: Oikos-Tau

MUNTAÑOLA, Josep (1979); Topogénesis Uno – Ensayo sobre el cuerpo y la Arquitectura; Barcelona: Oikos-Tau

MUNTAÑOLA, Josep (1980); Topogénesis Tres – Ensayo sobre la Significación en Arquitectura; Barcelona: Oikos-Tau

MURRAY, Peter; STEVENS, Mary Anne; CADMAN, David (1996); Living Bridges: The Inhabited Bridge, Past, Present and Future; Munich; New York: Prestel

NEVES, Victor [et al.] (1998); Esquissos - Sebentas d'Arquitectura; 1; Lisboa: Editora Universidade Lusíada

NEVES, Victor [et. al.] (1999); Habitar – Sebentas d'Arquitectura; 2; Lisboa: Editora Universidade Lusíada

NEVES, Victor [et. al.] (2001); O Lugar – Sebentas d'Arquitectura; 3; Lisboa: Editora Universidade Lusíada

PAWLEY, Martin (1970); Mies Van Der Rohe/ Introduction And Notes By Martin Pawley; fotografia Yukio Futagawa; London: Thames and Hudson

PONTY, Maurice Merleau (1994); Phénoménologie De La Perception; Paris: Gallimard

RITTER, Dorothea; NORWICH, John Julius (1994); Venice In Old Photographs, 1841-1920; London: Laurence King

RODRIGUES, Jacinto (1992); Álvaro Siza: Obra e Método; fotografia Luís Ferreira Alves; Porto: Civilização, 1ª edição

ROHE, Mies van der; ARAÚJO, Maria Luísa Tristão; PUENTE, Moisés (2006); Conversas com Mies van der Rohe; Barcelona: Editorial Gustavo Gili

ROSSI, Aldo (1981); A Scientific Autobiography, London; Cambridge; Massachusetts: MIT Press

RYALL, M.J; PARKE, G.A.R; HARDING, J.E (2000); The Manual Of Bridge Engineering; London: Thomas Telford Books

SAFRAN, Yehuda E; TRIGUEIROS, Luis; BARATA, Paulo Martins (2000); Mies Van Der Rohe; fotografia Morais de Sousa; Thorsten Humpel; Lisboa: Blau

SCHULZE, Franz (1985); Mies Van Der Rohe: A Critical Biography; Chicago: The University of Chicago Press

SIZA, Álvaro; MACHABERT, Dominique; BEAUDOUIN, Laurent (2009); Uma Questão de Medida; tradução Vera Cabrita; Casal de Cambra: Caleidoscópio

SMITHSON, Alison Margaret (1973); SMITHSON, Peter Denham; Without Rhetoric: An Architectural Aesthetic, 1955-1972; London: Latimer New Dimensions

TAINHA, Manuel (1994); Arquitectura em questão, Lisboa: edição AEFA-UTL

TAINHA, Manuel (2000); Textos do Arquitecto, Manuel Tainha; editor: Jorge M. Rodrigues Ferreira; Lisboa: Estar Editora

TAINHA, Manuel; PEREIRA, Alexandre Marques (2000); Manuel Tainha, Arquitecto: A Prática, A Ética E A Poética Da Arquitectura; Tradução Richard Trewinnart; Almada: Câmara Municipal

TÁVORA, Fernando; CHAVES, Joaquim (1988); Fernando Távora; Porto: Galeria Quadrado Azul

VENTURI, Robert (2004); Complexidade e Contradição em Arquitectura, São Paulo: Martins Fontes, 2ª edição

VIEIRA, Siza; DOMINGO, Juan Santos (2008); “El Sentido De Las Cosas: Una Conversación com Álvaro Siza”; Madrid: *El Croquis*, nº140, (2008), pp. 4-59

ZUMTHOR, Peter (2006); Atmosferas; tradução Astrid Grabow; Barcelona: Editorial Gustavo Gili

### **BIBLIOGRAFIA ELECTRÓNICA:**

ARUP, Ove (2012) – Kingsgate Bridge. [em linha]. London: ARUP. [Consultado a 23.09.2012]. Disponível em: < <http://www.arup.com> >

ERNST, Wilhelm & Sohn (2012) – Structurae. [em linha]. Paris: Wilhelm Ernst & Sohn. [Consultado a 13.09.2012]. Disponível em: < <http://fr.structurae.de/> >

GRAÇA, João Luís Carrilho da (2012) – Pedestrian Bridge over the carpinteira stream, Covilhã, Portugal, 2009. [em linha]. Lisboa: Jlcg. [Consultado em 21.10.2012]. Disponível em: < <http://www.jlcg.pt> >

MAILLART, Robert (2007) – Betonvirtuose. [em linha]. Zurique: Wikimedia. [Consultado a 17.08.2012]. Disponível em: < <http://commons.wikimedia.org> >

NAN, Gao (2011) - NP problems and structural inspirations. [em linha]. London: Wordpress. [Consultado a 07.10.2012]. Disponível em: < <http://studystructural.wordpress.com> >

## **7 Anexos:**