RODRIGO BARTHOLOMEU ROMANO DA SILVA E OLIVEIRA

OS TRÊS VIADUTOS DO VALE DO ANHANGABAÚ:
ASPECTOS HISTÓRICOS, CONSTRUTIVOS E ESTRUTURAIS.

São Paulo
2011

RODRIGO BARTHOLOMEU ROMANO DA SILVA E OLIVEIRA

OS TRÊS VIADUTOS DO VALE DO ANHANGABAÚ:
ASPECTOS HISTÓRICOS, CONSTRUTIVOS E ESTRUTURAIS.

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia.

São Paulo
2011

RODRIGO BARTHOLOMEU ROMANO DA SILVA E OLIVEIRA

OS TRÊS VIADUTOS DO VALE DO ANHANGABAÚ:
ASPECTOS HISTÓRICOS, CONSTRUTIVOS E ESTRUTURAIS.

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Estruturas

Orientador: Prof. Doutor Henrique
Lindenberg Neto

São Paulo
2011

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de julho de 2011.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

**Oliveira, Rodrigo Bartholomeu Romano da Silva e
Os três viadutos do Vale do Anhangabaú / R.B.R.S. e
Oliveira. -- ed.rev. -- São Paulo, 2011.
180 p.**

**Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Estruturas e
Geotécnica.**

**1. Viadutos (História; Construção; Estrutura) – São Paulo
(SP) I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departa-
mento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica II. t.**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família e aomeu amor.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Doutor Henrique Lindenberg Neto, pela orientação e estímulos durante esta jornada. Um agradecimento especial pela paciência e fé em meus esforços.

Ao professor Doutor Antonio Wanderley Terni, pela amizade e ensinamentos. Obrigado por sempre acreditar em mim e por ser um exemplo. Muito do que sou hoje devo a este grande professor e amigo.

Ao engenheiro Carlos Gomes, pela paciência, amizade e conselhos. Por todos os ensinamentos, pela paz e segurança transmitidas ao longo de meus primeiros passos como engenheiro.

Ao professor Doutor Augusto Carlos de Vasconcelos e à Sra. Maria Adelaide Stevaux Galvão, por abrirem as portas de suas casas e disponibilizarem diversos materiais para a pesquisa desta dissertação.

Ao Arquivo Histórico Municipal de São Paulo e seus funcionários, pela paciência e boa vontade ao longo da pesquisa.

Aos meus amigos e irmãos, Daniel Cardoso Peixoto, Marcelo Pepe Delgado e Marcio Pinho Araújo, pelo carinho e força nos momentos de dificuldade.

À Mariana Araújo Oneto, por todo seu amor, fé e companheirismo. Obrigado por nunca duvidar de meus sonhos e sempre estar ao meu lado.

À minha irmã Fernanda, por todoo amor.

À vó Lina, pela proteção, amor e zelo.

Especialmente, aos meus pais. À minha mãe Marisa, por fazer parte deste trabalho.

Ao meu pai Ronaldo, por seu meu maior exemplo. Agradeço aos meus pais por todo o amor, devoção e carinho. Eu nada seria sem vocês.

E a todos que colaboraram, direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

EPÍGRAFE

O impossível não existe. É apenas uma grande palavra usada por gente fraca, que prefere viver no mundo como ele está, em vez de usar o poder que tem para mudá-lo, melhorá-lo. Impossível não é um fato. É uma opinião. Impossível não é uma declaração. É um desafio.

(Autor desconhecido)

RESUMO

O presente trabalho buscou analisar os viadutos do Chá, tanto o antigo metálico como o atual em concreto armado, e o viaduto Santa Efigênia sob a perspectiva da engenharia estrutural, contemplando os aspectos históricos e construtivos. Como ponto de partida analisou-se o cenário em que estas construções se inserem e as aspirações de seus idealizadores, sendo fundamental compreender a evolução da cidade de São Paulo. Observando-se as diversas propostas que surgiram, face à necessidade da edificação destas passagens, analisaram-se quais eram os conceitos e as técnicas construtivas que vigoravam, possibilitando remontar parte da evolução da engenharia no Brasil. Por fim, uma maior ênfase foi dada à análise das estruturas, desde as fundações até o estudo mais criterioso da concepção estrutural adotada, aos materiais empregados, sistemas construtivos, disponibilidade de mão-de-obra para execução, acabamento e reformas dos viadutos. Esta dissertação busca analisar a evolução da engenharia estrutural no Brasil através de três obras símbolos de sua maior metrópole.

Palavras-chave: Viaduto de Chá. Viaduto Santa Efigênia. Estrutura. Análise estrutural. Estruturametálica. Concretoarmado. História. Engenharia. São Paulo.

ABSTRACT

This study aimed at analyzing the Chá viaducts, both the old metallic one and the current concrete one, and Santa Efigênia's viaduct from the perspective of structural engineering, considering the historical and constructive aspects. As a starting point the scenery in which these constructions are inserted and the aspirations of its creators are analyzed, being it essential to understand the evolution of the city of São Paulo. By examining the several proposals that have arisen, in face of the need to build these passages, it was observed which were the concepts and construction techniques that prevailed at the time, thus making it possible to reconstruct part of the evolution of engineering in Brazil. Finally, a bigger emphasis was given to the analysis of the structures, from foundations to the most detailed exam of the structural design adopted, to the materials used, construction systems adopted, availability of manpower for execution, completion and reforms of the overpasses. This paper aims at analyzing the evolution of the structural engineering in Brazil through these three constructions which are symbols of its largest city.

Keywords: Chá viaducts. Santa Efigênia's viaduct. Structure. Structural analysis. Metal structure. Reinforced concrete. History. Engineering. São Paulo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cartão postal da Igreja do Colégio dos Jesuítas, aquarela de Wasth Rodrigues.....	5
Figura 2 – Região delimitada pelas ordens religiosas.....	8
Figura 3 – Vista da várzea do Carmo a partir do Pátio do Colégio em 1862, foto de Miltão A. Azevedo.	9
Figura 4 – Antiga Ponte Grande, sobre o rio Tietê, no século XX.....	13
Figura 5 – Ilustração do tortuoso caminho de Lorena, em Cubatão.....	14
Figura 6 – Foto da calçada do caminho do Lorena, de Marcelo Parise Petaz.	14
Figura 7 – Vista, à esquerda, da Ponte do Lorena. Fotografia de Miltão Augusto Azevedo, 1862.	15
Figura 8 – Ponte do Ferrão, sobre o braço do rio Tamanduateí. Fotografia de Miltão Augusto Azevedo, 1880.	17
Figura 9 – Ponte do Acu. Aquarela de Jean-Baptiste Debret.....	18
Figura 10 – Gravura do Obelisco da Memória e Chafariz do Piques em 1860, de Max Hollender.....	19
Figura 11 – Mapa da estrada de ferro da São Paulo Railway Company.....	22
Figura 12 – Trecho de serra da São Paulo Railway, cartão postal do acervo de Francisco Carballa.	24
Figura 13 – Foto de Guilherme Gaensly da Estação da Luz, em 1900.....	25
Figura 14 – Bonde à tração animal, ou “tramway”.	27
Figura 15 – Rua Florêncio de Abreu, em 1902.	29
Figura 16 – Projeto da Galeria de Cristal, de Jules Martin.	32
Figura 17 – Fotografia da proposta de Jules Martin, assinada e datada de 17 de abril de 1879.	36

Figura 18 – Proposta de Jules Martin para a comunicação da rua Direita com a rua Barão de Itapetininga, de 1880.	37
Figura 19 – Mosaico fotográfico representando a diretoria da Companhia Paulista Viaduto do Chá.	38
Figura 20 – Litografia de Jules Martin distribuída aos acionistas da Companhia Paulista do Viaduto do Chá.	39
Figura 21 – Fotografia tomada à esquina da rua Direita, por Miltão Augusto de Azevedo. O casarão à esquerda trata-se do antigo solar dos barões de Itapetininga, que, posteriormente, viria a pertencer ao Barão de Tatuí.	44
Figura 22 – Plantas das casas do Barão de Itapetininga, que viria a ser do Barão de Tatuí, e de Eduardo Prestes, imóvel contíguo ao do Barão, levantada pelo engenheiro Bianchi, para as obras da cabeceira do viaduto do Chá.	45
Figura 23 – Caricatura publicada no jornal “A Platéia” de 21 de outubro de 1888, em referência à desapropriação da casa da Baronesa de Tatuí.	46
Figura 24 – Casa da Baronesa de Tatuí parcialmente destruída.	46
Figura 25 – Alegoria, de Jules Martin, alusiva à demolição da casa da Baronesa publicada no jornal “A Província de São Paulo”, em 25 de Maio de 1889.	47
Figura 26 – Retrato de Eusébio Stevaux, datado de 1894 e executado pelo pintor José Ferraz Almeida Júnior.	50
Figura 27 – Fotografia dos pilares metálicos do viaduto do Chá.	52
Figura 28 – Imagem lateral do viaduto. Notam-se as longarinas treliçadas sustentando o tabuleiro.	53
Figura 29 – Fotografia da estrutura do viaduto do Chá, possibilitando visualizar-se a estrutura metálica e os pilares de alvenaria.	53
Figura 30 – Esquema estrutural do viaduto do Chá.	54
Figura 31 – Vista lateral do trecho do viaduto sobre a rua Formosa.	54
Figura 32 – Corte na estrutura do viaduto, onde nota-se o pilar metálico apoiado sobre blocos de alvenaria e a fundação sobre estacas.	55
Figura 33 – Vista lateral dos três pilares centrais metálicos.	56

Figura 34 – Primeiro trecho do viaduto, a partir do aterro na rua Direita, à esquerda.	57
Figura 35 – Corte transversal do viaduto do Chá.....	57
Figura 36 – Detalhe da conexão entre as vigas longitudinais e transversais da superestrutura, em que se vê uma transversina em corte.	58
Figura 37 – Corte da superestrutura do viaduto, com detalhe dos perfis metálicos e pavimento de madeira.....	58
Figura 38 – Detalhe da sustentação dos passeios. À esquerda atenta-se ao balaustre que ornamentava a estrutura.....	59
Figura 39 – Assinatura de Emílio Calcagno nos projetos do viaduto do Chá.....	59
Figura 40 – Viaduto do Chá e, ao fundo, o Teatro Municipal e o Hotel Esplanada. ...	60
Figura 41 – Imagem do Viaduto do Chá. Atenta-se ao trecho sobre a rua Formosa, tendo a estrutura metálica já substituída por alvenaria.	61
Figura 42 – Fotografia do Viaduto do Chá, datada de doze de dezembro de 1903. Nota-se à esquerda o jardim murado pertencente aos fundos do terreno da Baronesa de Tatuí.....	61
Figura 43 – Aglomeração durante os festejos da inauguração do viaduto do Chá. ...	62
Figura 44 – Convite para a inauguração do viaduto do Chá.	63
Figura 45 – Quadro comemorativo da inauguração do viaduto do Chá. Reprogravura de Jules Martin.....	63
Figura 46 – O bonde puxado por burro atravessando o viaduto. Observa-se o leito e o passeio amadeirados. A edificação à esquerda é a reformada moradia da Baronesa de Tatuí.....	65
Figura 47 – Fotografia do viaduto do Chá e as profundas transformações da região do Anhangabaú.....	65
Figura 48 – Fotografia de 1892 ou 1893. No primeiro plano nota-se a casinha onde ficavam os encarregados da cobrança de pedágio.....	67
Figura 49 – Vista do Viaduto do Chá em fotografia de Gustavo Koenigswald de 1895.	69
Figura 50 – Fotografia tomada pouco antes da inauguração do Teatro Municipal....	70

Figura 51 – Fotografia do abaixo assinado contrário à cobrança de pedágio no viaduto.....	72
Figura 52 – O trânsito livre de pedágio, no fundo à esquerda o Teatro São José e à direita o Teatro Municipal.....	73
Figura 53 – Viaduto do Chá, durante obras de reestruturação de seu leito para trânsito dos bondes elétricos. Foto de Marc Ferrez, em 1902.	74
Figura 54 – Fotografia do viaduto durante as obras de substituição do leito.	74
Figura 55 – O bonde elétrico sobre o viaduto do Chá.....	75
Figura 56 – O viaduto do Chá em 1916.	75
Figura 57 – O vale do Anhangabaú na década de 1920.....	76
Figura 58 – O viaduto do Chá no final da década de 20.	76
Figura 59 - Desfile realizado pela GM do Brasil, no Viaduto do Chá, em São Paulo, no dia 31 de janeiro de 1931, para apresentação dos modelos Chevrolet daquele ano.	77
Figura 60 – Cartão postal, com fotografia de Guilherme Gaensly, do antigo viaduto do Chá.....	77
Figura 61 – O viaduto do Chá na década de 1930.....	78
Figura 62 – Praça do Patriarca com o viaduto do Chá à esquerda e Teatro Municipal ao fundo, em 1927.	80
Figura 63 – Viaduto Santa Efigênia, comunicando o largo São Bento com a Igreja de Santa Efigênia, no topo. Foto de 1920.....	81
Figura 64 – Arcos metálicos do viaduto Santa Efigênia, durante sua construção.....	88
Figura 65 – Elevação do viaduto.....	89
Figura 66 – Trecho extremo do viaduto, com vigas retas.....	89
Figura 67 – Fotografia das longarinas metálicas apoiando-se sobre o pilar.	90
Figura 68 – Fotografia dos apoios articulados dos arcos.....	91
Figura 69 – Esquema estrutural do viaduto Santa Efigênia.	91
Figura 70 – Fotografia do viaduto, visualizando-se os montantes apoiados sobre os arcos e a articulação central.	92

Figura 71 – Corte do viaduto Santa Efigênia.....	93
Figura 72 – Fotografia tomada abaixo do viaduto. É possível notar as vigas de contraventamento entre os arcos.....	94
Figura 73 – Vista e planta do viaduto.....	95
Figura 74 – Gradil do viaduto Santa Efigênia.....	96
Figura 75 – Demolição de casas, à esquerda, para construção do viaduto Santa Efigênia.	97
Figura 76 – Demolições para a construção do viaduto.	97
Figura 77 – Vista do bairro de Santa Efigênia e da demolição de casas para a construção do viaduto.	98
Figura 78 – Construção do viaduto Santa Efigênia.	98
Figura 79 – Início da construção do viaduto, em 1910, visto do alto da ladeira de Santa Efigênia (atual rua do Seminário)	99
Figura 80 – Construção do pilar do viaduto em 1910.....	99
Figura 81 – Obras da construção do viaduto Santa Efigênia.	100
Figura 82 – Aspecto da construção de um pilar.	100
Figura 83 – Viaduto Santa Efigênia em construção.	101
Figura 84 – Fôrmas e construção do pilar.....	103
Figura 85 – Construção do pilar que precedia o aterro do morro de São Bento.	103
Figura 86 – Execução da fundação com poços de concreto.....	104
Figura 87 – Conclusão da fundação do pilar sobre o morro de São Bento.....	104
Figura 88 – Construção do tabuleiro do viaduto Santa Efigênia.	105
Figura 89 – O prefeito Raymundo Duprat cortando a fita e inaugurando o viaduto Santa Efigênia.....	106
Figura 90 – Após a inauguração o povo toma o viaduto e os bondes começaram imediatamente a percorrê-lo.	107
Figura 91 – Fotografia dos arcos do viaduto, próximo à sua inauguração.....	108
Figura 92 – O viaduto sobre a rua Anhangabaú, com 12 metros de altura.....	109

Figura 93 – Novamente o viaduto, desta vez sobre a rua Brigadeiro Tobias, a oito metros de altura.	110
Figura 94 – Vista geral do viaduto, tomada a partir do largo de São Bento, momentos antes de sua inauguração.	110
Figura 95 – Fotografia do viaduto Santa Efigênia, em 1977. Notam-se as estruturas montadas para a vistoria da passagem.....	117
Figura 96 – Esquematização da estrutura, para localização das lesões.....	117
Figura 97 – Manchas amareladas indicando o início de enferrujamento nas chapas laterais do arco.....	118
Figura 98 – Interior do arco da estrutura do viaduto, junto ao apoio.	119
Figura 99 – Corrosão destrutiva na articulação do arco.....	120
Figura 100 – Articulação de fecho do arco, rótula bloqueada.	121
Figura 101 – Placa de junção dos montantes com os arcos.	121
Figura 102 – Corrosão destrutiva na viga do tabuleiro.....	122
Figura 103 – Contraventamentos deformados por flexão.	123
Figura 104 – Guarda-corpos danificados.	123
Figura 105 – O viaduto do Chá no ano de sua inauguração.	126
Figura 106 – O viaduto na década de 1910;	126
Figura 107 – O Santa Efigênia no ano de 1926	127
Figura 108 – O viaduto Santa Efigênia na década de 1920.....	127
Figura 109 – O viaduto na década de 1940.	128
Figura 110 – O viaduto na década de 1940.	128
Figura 111 – O viaduto Santa Efigênia no ano de 1954.....	129
Figura 112 – O viaduto na década de 1970.	129
Figura 113 – O viaduto Santa Efigênia em 1979.....	130
Figura 114 – Fotografia atual do viaduto.....	130

Figura 115 – Projeto arquitetônico de Flávio de Carvalho, classificado entre os primeiros colocados do concurso realizado pela prefeitura de São Paulo para o novo viaduto do Chá.	133
Figura 116 – O viaduto do Chá proposto por Ness, Fragoso e Leão.	135
Figura 117 – Cortes do projeto classificado em segundo lugar para o viaduto do Chá.	136
Figura 118 – O viaduto do Chá proposto por Rino Levi.	139
Figura 119 – Elevações, detalhes do gradil e estação de ônibus e bondes.....	140
Figura 120 – O vale do Anhangabaú segundo o Plano de Avenidas de Prestes Maia.	141
Figura 121 – Vista da praça do Patriarca, sobre o viaduto do Chá proposto por Elisiário Bahiana.	141
Figura 122 – Vista do viaduto do Chá, de Elisiário Bahiana.....	141
Figura 123 – O viaduto do Chá proposto por Elisiário Bahiana.....	142
Figura 124 – Proposta do novo viaduto do Chá, onde já se previa a utilização de estacas na fundação do pórtico.	144
Figura 125 – Reforço na fundação do viaduto metálico.	146
Figura 126 – Encontro do lado da praça do Patriarca mostrando a aproximação das fundações dos dois viadutos.	147
Figura 127 – Fundação do antigo viaduto metálico modificada para a execução de novas estacas, ao lado da rua Formosa.	149
Figura 128 – Fundação do pórtico central: estacas Franki com a armadura para ser incorporada ao bloco, e as guias de concreto para recobrimento da armação principal.....	150
Figura 129 – Esquema estrutural do segundo viaduto do Chá.	151
Figura 130 – Esboço da seção transversal do viaduto do Chá, feito pelo engenheiro Vasconcelos.....	151
Figura 131 – Obras do viaduto do Chá: notam-se as fôrmas para execução dos oito pórticos.....	151

Figura 132 – Esquema geral de armadura dos pórticos, com a marcação das seções transversais.....	152
Figura 133 – Fotografia da laje inferior de fechamento.....	153
Figura 134 – Fotografia do vão adjacente ao pórtico triarticulado. Nota-se a entrada para a galeria Prestes Maia.	153
Figura 135 – Junta no local da articulação central do pórtico.	154
Figura 136 – Corte transversal da seção de maior solicitação, com as armaduras longitudinais e estribos.....	155
Figura 137 – Detalhe das armaduras na base do pilar do pórtico.....	156
Figura 138 – Execução do concreto periférico.	157
Figura 139 – Imagem dos dois viadutos do Chá.	159
Figura 140 – O viaduto do Chá, em 1954.	160
Figura 141 – A passarela sob o viaduto do Chá	161
Figura 142 – Fotografia tomada a partir da passarela.	162
Figura 143 – Fotografia do viaduto do Chá. Nota-se o local de onde partia o antigo viaduto metálico, ao lado do atual.....	163
Figura 144 – Fotografia do Vale do Anhangabaú, em 1950.....	164
Figura 145 – Viaduto do Chá.	164

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – SÃO PAULO E O VALE DO ANHANGABAÚ	3
I. Introdução.....	3
II. A ocupação do território.....	3
III. O comércio e a ascensão econômica.....	9
IV. As primeiras pontes da cidade	12
V. A implantação da ferrovia.....	18
VI. A nova configuração urbana	23
CAPÍTULO II – O PRIMEIRO VIADUTO DO CHÁ	29
I. Introdução.....	29
II. Jules Victor André Martin	30
III. O Contrato	41
IV. Os Barões e a Chácara do Chá	43
V. O Engenheiro Eusébio Stevaux	47
VI. A Estrutura	51
VII. O Viaduto	62
CAPÍTULO III – O VIADUTO SANTA EFIGÊNIA	79
I. Introdução.....	79
II. O Segundo Viaduto	80
III. As Propostas e a Estrutura.....	85
IV. A Construção.....	96
V. O Viaduto	105
VI. A Condenação	111

VII. A Reforma	113
CAPÍTULO IV – O SEGUNDO VIADUTO DO CHÁ	131
I. Introdução.....	131
II. A proposta de Bjarne Ness, Paulo R. Fragoso e Carlos Leão.....	133
III. A Proposta de Rino Levi	137
IV. A Proposta Vencedora: Elisiário da Cunha Bahiana.....	140
V. Fundações	144
VI. A Estrutura	150
VII. O Concreto Periférico	156
VIII. O Viaduto	158
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO	165
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168
ANEXO A – PLANTA DA CIDADE DE SÃO PAULO, EM 1810.	179
ANEXO B – CARTA DA CAPITAL DE SÃO PAULO DE 1842.....	180
ANEXO C – CIDADE DE SÃO PAULO E SEUS SUBÚRBIOS, EM 1847.....	181
ANEXO D – PLANTA DA CIDADE DE SÃO PAULO, EM 1868.....	182
ANEXO E – MAPA DE 1877 DA CAPITAL DA PROVÍNCIA DE SÃO PAULO, DE JULES MARTIN E FRANCISCO DE ALBUQUERQUE.....	183
ANEXO F – PLANTA DA CIDADE DE SÃO PAULO, LEVANTADA PELA COMPANHIA CANTAREIRA E ESGOTOS, EM 1881.	184
ANEXO G – PLANTA DA CAPITAL DO ESTADO DE SÃO PAULO E SEUS ARRABALDES, DESENHADA E PUBLICADA POR JULES MARTIN, EM 1890. ..	185
ANEXO H – PLANTA GERAL DA CAPITAL DE SÃO PAULO, ORGANIZADA SOB DIREÇÃO DO DOUTOR GOMES CARDIM, INTENDENTE DE OBRAS, EM 1897.	186
ANEXO I – PROJETOS DO PRIMEIRO VIADUTO DO CHÁ.....	187

INTRODUÇÃO

A dissertação ora proposta faz parte de uma linha de pesquisa, dentre outras, desenvolvida no Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PEF – EPUSP) e propõe a análise histórica, arquitetônica e estrutural dos viadutos do Chá, tanto o antigo quanto o atual, e Santa Efigênia, localizados na região do Vale do Anhangabaú, centro da cidade de São Paulo.

A evolução da sociedade brasileira ocorreu de forma excessivamente veloz. As transformações que ocorreram na Europa em mais de dois mil anos, por muito tempo o centro cultural do mundo, foram repentinamente impostas ao cenário brasileiro em um período de cinco séculos.

Este processo foi ainda mais intenso na cidade de São Paulo. Atravessar o Vale do Anhangabaú é hoje uma experiência muito diferente da que era no início do último século, uma época de inovações tecnológicas, que trariam novos rumos para a sociedade e economia global.

Infelizmente a quantidade de registros deste período é escassa. Além disso, raras são as publicações destinadas aos feitos da engenharia nacional. Contrapondo-se a este panorama, o presente trabalho busca remontar a história de duas realizações da engenharia que fazem parte da identidade da cidade de São Paulo: os viadutos do Chá e Santa Efigênia.

Para isto, orientou-se o trabalho com base em três aspectos:

- Cidade: em um primeiro instante, é necessário entender a evolução da metrópole paulistana. Desta forma, pesquisou-se a história da cidade com a finalidade de esclarecer os motivos que demandaram as construções destas travessias. Uma vez terminadas as obras, busca-se evidenciar quais foram as transformações que os viadutos trouxeram à sociedade.
- Projetos: uma vez que se estabelece a necessidade de uma intervenção urbana, diversas são as soluções propostas. Com os viadutos não foi diferente. Para que se definissem as estruturas construídas, diversas idéias foram apresentadas e muitas foram as disputas políticas e judiciais. Esta é, portanto, a segunda

consideração feita: analisar não apenas os viadutos como são, mas como poderiam ter sido.

- Estrutura: por fim, estudam-se os viadutos como estruturas de engenharia. Desta forma, analisam-se as concepções estruturais adotadas, os modelos e considerações de cálculo, os materiais e as técnicas construtivas envolvidas. Desde as fundações até a superestrutura, atenta-se aos detalhes de montagem e projetos, contemplando-se, ainda, as reformas ocorridas ao longo dos anos.

O presente trabalho busca a síntese da história de uma cidade e da engenharia. Um olhar para a evolução paulistana e suas transformações; para o impacto de uma construção na sociedade; para a evolução das estruturas e da engenharia. Um olhar estrutural para um movimento humano.

CAPÍTULO I – SÃO PAULO E O VALE DO ANHANGABAÚ

I. INTRODUÇÃO

A cidade de São Paulo, ao longo de sua história, passou por diversas transformações: o povoado reunido no entorno do Colégio; a vila com sua Câmara e forca; a sede da Capitania de São Vicente; a cidade; a capital de Província. A agricultura de subsistência deu lugar à nova burguesia cafeeira e comerciante. Os primeiros caminhos indígenas originaram as primeiras ruas e quarteirões. Surgiam as estradas e ferrovias.

Neste capítulo pretende-se observar esta evolução. Como uma província, com sua ocupação desorganizada, originou suas dez primeiras ruas e as primeiras pontes de pedra, que permitiram alçar novas terras e caminhos. Como uma vila abandonada e pobre cresceu e se desenvolveu. Como a implantação da ferrovia culminou na valorização de novas regiões de uma cidade antes centralizada. E, por fim, qual era o cenário que originou a demanda por novas vias de acesso, com tecnologia nunca antes utilizada.

II. A OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

O ano de 1532 marca o estabelecimento da primeira vila do Brasil. São Vicente, no litoral paulista, local que já havia sido visitado pelos navegadores portugueses e espanhóis, foi fundada pelo explorador português Martim Afonso de Sousa. A procura por metais preciosos levou os portugueses a cruzarem a Serra do Mar. De fato, a subida da serra era uma barreira quase intransponível, oferecendo uma diversa gama de obstáculos aos viajantes, com suas paredes íngremes e floresta densa e fechada.

Poucas eram as rotas disponíveis e, sempre, partiam dos cubatões, os portos fluviais situados logo abaixo das escarpas a serem galgadas. Uma vez suplantadas

as inúmeras dificuldades de transposição, a princípio através de antigos caminhos indígenas, os campos do planalto existente após a serra atraíam os povoadores. No mesmo ano de 1532, alguns portugueses dispersos na exploração do território brasileiro uniram aos colonos trazidos por Martim Afonso e formaram a povoação de Santo André da Borda do Campo, que recebeu o foral de vila em 1553.

Já no ano seguinte, em 25 de Janeiro de 1554, os padres jesuítas rezaram a primeira missa nas rústicas instalações do Colégio dedicado a São Paulo. O contato dos jesuítas com os indígenas, desde os primeiros tempos, despertou grande curiosidade nos silvícolas. Segundo relatos dos primeiros jesuítas, os padres foram convidados pelos indígenas a se estabelecer junto à ocara, uma espécie de praça da aldeia indígena, situada no alto da colina. Destinou-se aos religiosos um local onde poderiam construir a capela, que seria a primeira escola em terras no interior do país.

Surgia, assim, a cidade de São Paulo, na colina de Piratininga, situada entre o córrego do Anhangabaú e a várzea constantemente inundada pelo Tamanduateí. A primeira aparição histórica de Piratininga é, entretanto, contemporânea à fundação da vila de São Vicente, denotando o rápido interesse pelas terras da região. Manuscritos descobertos pelo historiador Francisco Adolfo Varnhagen, no século XIX, continham o “Diário da navegação da Armada que foi a terra do Brasil em 1530 sob capitania-mor de Martin Affonso de Souza escripto por seu irmão Pero Lopes de Souza” (JORGE, 1999, p.21), onde cita, a nove léguas, aproximadamente sessenta quilômetros, da vila de São Vicente, a região de Piratininga como um local a ser povoado.

O espaço ocupado pelos jesuítas situava-se entre esses caminhos antigos e as escarpas voltadas para o vale do rio Tamanduateí; o Colégio, com as costas voltadas para o barranco, como o colégio da Bahia, tinha à sua frente o terreiro, que alcançava, então, o alinhamento do caminho que constitui hoje a rua 15 de Novembro. Depois, ao lado do terreiro, foi edificada a primeira igreja matriz de São Paulo, a velha Sé tão solicitada pelos vereadores desde 1588 e que só foi concluída em 1612. O “terreiro”, espaço fronteiro ao colégio, deve ter sido delimitado só após a instalação da vila, e com as dimensões requeridas pelos próprios jesuítas, à semelhança com os da Bahia, Belém do Pará, Reis Magos, Escada e outros, isto é, um retângulo de aproximadamente 100 m x 150 m. (ROCHA FILHO, 1963 p.47apud SIMÕES JÚNIOR, 2004 p.20).

Assim, nos anos iniciais, o convívio foi razoavelmente pacífico entre os religiosos lusitanos e os indígenas. Poucas são as informações sobre a quantidade de brancos

que se estabeleceram nas proximidades do Colégio, a partir de 1554. Presume-se que a ocupação tenha sido desordenada, sob a luz de dois fatores determinantes: o local da agricultura de subsistência e a proteção à sombra do Colégio. O local, desta forma, atraía moradores para se estabelecerem em uma roça próxima da colina, ou nela mesma, ter pasto na várzea e morar no alto, próximo da igreja.

Figura 1—Cartão postal da igreja do Colégio dos Jesuítas, aquarela de Wasth Rodrigues. (Fonte:<http://www.bairrodoipiranga.com>).

Em 1560, a população da região sofre um aumento devido à transferência da missão de Santo André para o local, por ordem de Mem de Sá, terceiro governador-geral da colônia. Poucas são as informações sobre como estas famílias se arrancharam, mas acredita-se que a decisão governamental pudesse ter intervindo com regras de doação de área, juntamente com a elevação a vila do aglomerado de origem jesuíta. Como marcos de sua nova condição, São Paulo ganha a Câmara, o pelourinho e a força.

Ao final do século XVI, a população da vila era pequena. Ainda que as estatísticas da época fossem de pouca confiabilidade, uma solicitação da Câmara ao governo para a instalação de uma igreja e seu respectivo vigário, em 1589, informa que naquele ano havia em São Paulo 150 fogos, isto é, 150 residências. Admitindo-se cinco pessoas por casa, chega-se ao total de 750 habitantes, excluindo-se agregados e escravos. Estima-se que entre vila e roça, até o final do século, não havia mais que 1500 habitantes. Quanto às construções residenciais, embora já

fossem de taipa de pilão, a cobertura era de palha aguarirana ou de sapé, inclusive a do Colégio. O telhado português, com telhas côncavas formando a cobertura de capa e canal, apareceu somente em 1575, quando São Paulo passa a contar com o primeiro oleiro disposto a fazer telhas: Cristovão Gonçalves.

A estrutura viária inicial da cidade começou a se formar baseada na ocupação do território e nas rotas indígenas. Embora de forma desordenada, o estabelecimento populacional acabou por formar bolsões, em geral definidos pelos caminhos de saída da vila. A principal trilha, o “caminho do Peabiru”, era um longo caminho, rumando do Paraguai até a baixada. As demais conexões com a colina central configuraram-se com base neste traçado preexistente, adequadas às necessidades de comunicação com outros povoados próximos. Ao longo dos anos, os caminhos interiores da vila se transformaram em ruas e a ocupação dos quarteirões foi absorvida pela ordenação urbana coordenada pela Câmara.

Como dito, o ano de 1560 teve grande relevância na história do pequeno aglomerado em volta do Colégio jesuíta. O traslado dos moradores da missão de Santo André, entretanto, acabou por dificultar o relacionamento com os indígenas. À época, a maior parte dos índios Gaianás retirou-se da região de Piratininga, avessa à repentina invasão de brancos apropriando-se de seus campos. A chegada dos brancos trouxe apreensão também aos jesuítas que, contando com a importante presença de Padre Anchieta, aconselharam os silvícolas a concentrarem-se em três distantes aldeias. A primeira, a oeste, às margens do rio Jurubatuba, com o nome de aldeia de Nossa Senhora do Monte Serrate de Pinheiros. A segunda, a leste, nos campos de Ururaí, denominada de São Miguel. A última, a sudoeste, na bacia do mesmo rio Jurubatuba, na paragem conhecida como Ibirapuera.

Das três aldeias, a de Pinheiros era a mais próxima e de maior relevância, tratando-se de uma parada a caminho do sertão, onde se buscavam índios para escravizar. De certo, o caminho para Pinheiros foi a segunda trilha definida a partir da colina central, sendo precedida somente pelo caminho para Santos. Saindo das proximidades do Colégio, o caminho seguia em nível até o declive da calha do ribeirão Anhangabaú. Uma vez transposto, o viandante tornava a subir a ladeira da vertente oposta, até a chegada ao suave terreno de onde se seguia para o espigão do Caaguaçu, atual avenida Paulista. Deste ponto já era possível avistar, ao longe, a aglomeração de índios às margens do rio, que viria a ser chamado de Pinheiros.

Basicamente, as saídas da Cidade, além dos citados caminhos, eram a estrada para os campos do Guaré ou Guarepe, atualmente a região da Luz; o carreiro para Ibirapuera ou Virapoeira, que viria a receber a alcunha de “caminhos de carros para Santo Amaro”, iniciado na atual rua da Liberdade; por fim, a trilha que levava à transposição do Tamanduateí, rumando para às regiões da Mooca, Penha e Guarulhos.

O estabelecimento de três novas ordens religiosas na cidade, após a chegada dos jesuítas, de certo exerceu grande influência na definição dos bairros residenciais, corroborando para uma disciplina do uso do solo urbano. São elas: os beneditinos, estabelecidos em 1560; os carmelitas, em 1592; e os franciscanos, no ano de 1640. Uma regulamentação papal, de 1509, dispunha que a distância mínima entre os conventos de irmandades nunca deveria ser menor que, aproximadamente, 520 metros. Esta resolução privilegiava apenas os jesuítas que, por ordem do papa Pio IV, poderiam situar suas casas a despeito de quaisquer outros conventos. Desta forma, a natural distância entre a localização dos conventos acabou por definir os vértices de um triângulo onde, justamente, a cidade se desenvolvia. As ruas que compunham este triângulo eram: a rua Direita de Santo Antônio (atual rua Direita), a rua do Rosário (sendo posteriormente nomeada rua da Imperatriz e, desde o início da República, rua XV de Novembro) e a rua Direita de São Bento (atual rua São Bento). Além de planas, as duas ruas “direitas” cruzavam-se em ângulo reto, fato singular à época.

As principais ruas centrais configuraram-se a partir das conexões entre esses espaços religiosos e entre a parte alta e a parte baixa da cidade, no caso, a várzea onde se localizava o Tamanduateí – ponto de chegada dos colonizadores provenientes do litoral.

Assim, a rua 15 de Novembro foi formada com base na antiga trilha que servia para unir o Colégio dos Jesuítas com a primitiva morada de Tibiriçá, em torno da qual, depois, se formou o largo São Bento.

A rua de São Bento era o caminho de ligação entre a Igreja de São Bento e a de São Francisco. Seu traçado foi definido por uma linha reta que unia as portas dessas duas igrejas, tendo sido provavelmente alinhada pelos primeiros topógrafos ou por arrumadores de terras contratados pela Câmara, ainda no século XVII, para melhor demarcar as propriedades do solo.

E a rua da Direita, cujo nome é originário da antiga denominação “rua direita da Misericórdia para Santo Antônio”, era a ligação entre a matriz da Sé e a Igreja de Santo Antônio, tendo sido também alinhada provavelmente por esses mesmos profissionais topógrafos, de tal maneira que faz ângulo “absolutamente reto” com a rua de São Bento. Essa imposição da ortogonalidade é o que explicaria a inflexão assumida pela rua na altura do largo da Misericórdia, por onde antigamente passava a trilha indígena do

Peabiru que seguia pela rua do Ouvidor, hoje José Bonifácio. (SIMÕES JÚNIOR, 2004, p.22)

Figura 2– Região delimitada pelas ordens religiosas.
(Fonte: SIMÕES JÚNIOR, 2004).

A vila, ainda que pobre, contava com uma satisfatória cultura de subsistência, somada à produção dos sítios que a cercavam. A diminuta população fazia com que todos se conhecessem e, dada a pouca necessidade, somente algumas ruas tinham nome oficial. As residências eram, em geral, de taipa de pilão, que passou a ser marca da “paulistaneidade”. Desta forma, a arquitetura era um resultado das imposições desta técnica.

O rio Tamanduateí teve, também, grande relevância no processo de ocupação da porção central de São Paulo. Graças a sua navegabilidade, desde o século XVI o rio era uma rota alternativa às trilhas no trajeto entre Santo André e São Paulo. Com o tempo, passaria a servir prioritariamente ao transporte de cargas, em especial àquele que derivava da fazenda de São Caetano, de propriedade dos beneditinos, que trazia gêneros alimentícios em canoas até as proximidades do Mosteiro de São Bento.

Até meados do século XIX, o rio Tamanduateí abrigou quatro portos nas imediações da várzea do Carmo. Tratando-se de um rio com o leito, originalmente, pouco profundo e em nível com o rio Tietê, eram periódicas as inundações das várzeas próximas à colina central paulistana. Somente no século XIX é que se realizaram obras de melhoramentos nessa várzea.

A comunicação dessa parte alta da cidade e o rio Tamanduateí, desde o início, se dava pelas ladeiras do Tabatinguera, da Glória e do Carmo, que eram, também, as vias de conexão com os caminhos que iam para o litoral e para o Rio de Janeiro. Essas eram, portanto, as portas de acesso à cidade, permanecendo assim até meados do século XIX.

Figura 3 – Vista da várzea do Carmo a partir do Pátio do Colégio em 1862, foto de Miltão A. Azevedo. (Fonte: <http://www.saojudasnu.blogspot.com.br>)

III. O COMÉRCIO E A ASCENSÃO ECONÔMICA

Na primeira década do século XVIII, a vila encontrava-se extremamente desguarnecida e pobre. A constante movimentação dos paulistanos para terras mineiras, um imenso território percorrido e primeiramente habitado pelos bandeirantes paulistas desde a segunda metade do século XVII, mostrou-se constantemente um equívoco e o ouro mineiro jamais trouxe abundância coletiva à população.

Desta forma, a capital paulistana ficou praticamente abandonada pelo governo de além-mar por cerca de cinquenta anos. Entretanto, por volta da metade do século, começa a ocorrer uma reação do comércio paulistano. Timidamente iniciou-se o envio de mantimentos aos mineiros e, até mesmo, o tráfico de equinos vindo do sul.

Os comerciantes estabelecidos na vila, atuando como intermediários e atacadistas, eram quase todos portugueses recém-chegados.

O período entre o início do século e o ano de 1765 foi, portanto, marcado por poucas intervenções na cidade. A renda advinda do comércio com as minas serviu, preponderantemente, a variadas reformas e ampliações, das quais se citam as igrejas de Santo Antônio e da Misericórdia, em 1717, praticamente reconstruídas com novas taipas e diferentes proporções.

A ameaça de apossamento de terras lusitanas pelos castelhanos de Buenos Aires acabou por definir a designação do fidalgo português Morgado de Mateus para governar os paulistas. Diversas eram as instruções ao novo governador sobre como proceder na declinada Capitania e como recrutar homens para lutar em eventuais pelejas no litoral e no sertão, como, também, contra os vizinhos espanhóis. Sua chegada a Santos ocorreu em 23 de Julho de 1765, subindo a Serra apenas em abril de 1766. Inicialmente, Morgado de Mateus dedicou-se à tarefa de agrupar as famílias dispersas pelo mato, fundando vilas e formando novas freguesias, além de recensear a população, a fim de ter a noção da quantidade de homens que dispunha.

Este é um período muito valoroso para a cidade, pois ela começa a adquirir uma identidade. Lentamente, delimitam-se calçadas, ruas, becos e serventias. Fixam-se os limites da propriedade pública e privada, enquanto o Estado passa a ter um caráter neutro, tomando para si a responsabilidade na aplicação do direito acima de interesses particulares, além de tornar-se o administrador do espaço urbano. Em 1766, a cidade dispunha, além dos numerosos becos e travessas, apenas dez ruas bem definidas: Direita, São Bento, Carmo, Quitanda, da Cadeia (atual José Bonifácio), Boa Vista, São Gonçalo, do Pelourinho (futura rua da Esperança, que passou a se chamar rua Capitão Salomão e, posteriormente, desapareceu quando foi criada a atual praça de Sé), Rosário e da Freira (atual Senador Feijó). Contava, também, com os largos de São Bento, de São Francisco e da Misericórdia e com os pátios do Colégio e da Sé e o chamado “campo de São Gonçalo”.

Mesmo após o governo de Morgado, as características sociais e econômicas de São Paulo não sofreram grandes alterações. Permaneceu sendo a passagem de bens, sobrevivendo à custa de impostos sobre gêneros que transitavam em direção a Santos ou às minas. Desta forma, a vila de São Paulo se tornou o principal centro de

trocas da região e local de chegada e partida das tropas, constituídas por uma grande quantidade de animais de carga, estruturando-se em função da orientação de cada uma dessas vias de acesso.

Com seu papel bem definido no cenário nacional como entreposto comercial no cruzamento de estradas, a população de São Paulo teve um aumento significativo. Até 1822 contabilizavam-se 6920 pessoas, distribuídas ao longo de 38 ruas, dez travessas, sete pátios e seis becos. Os nomes das ruas ganharam importância, contrapondo-se ao costume de definir os endereços por suas proximidades. Por fim, o imposto predial regularizou esta situação, de forma que, por determinação do ouvidor-geral, as casas passaram a ostentar numeração e as ruas, em suas esquinas, a explicitar os nomes das vias em letras de forma. Tal tarefa foi incumbida a Silvestre da Silva, contratado pela Câmara em cinco de novembro de 1809 pela quantia de cinquenta e dois mil réis.

Desse núcleo central irradiavam assim, em meados do século XIX, as seguintes estradas:

Ao sul, duas estradas: uma para o litoral e outra para Santo Amaro. A ligação para o litoral seguia nessa época um percurso que se iniciava na rua da Glória, atravessava o Lavapés e tomava o caminho do Ipiranga até atingir São Bernardo e depois o alto da serra do Mar, descendo ao litoral pela calçada do Lorena. A outra estrada, conhecida pelo nome de “antigo caminho do carro para Santo Amaro”, saía da atual avenida Liberdade e continuava pelas ruas Vergueiro, Domingos de Morais, Jabaquara e o antigo caminho do carril de ferro até chegar a Santo Amaro.

No final da atual avenida Jabaquara, havia um entroncamento, próximo ao sítio da Ressaca, de onde saía um caminho que se conectava com a estrada para Santos.

A oeste, outras duas estradas: a de Sorocaba e a de Itu. O caminho para Sorocaba passava pelo largo do Piques, seguia pela rua da Consolação, chegava até Pinheiros, depois Cotia, até atingir Sorocaba, que era um dos maiores entrepostos de compra e venda de animais de carga, recebendo alimárias provenientes até mesmo da região do rio da Prata. O que não é de admirar, pois no século XIX os viajantes e cientistas europeus que estiveram explorando as riquezas naturais do Brasil, como Spix e Martius, por aí passaram com destino a Sorocaba, numa rota que prosseguia pelas localidades de Itapetininga, Itapeva, Castro e Lajes até a região dos pampas. Tudo isso aponta para a grande importância econômica desde cedo representada por este trajeto.

Essa estrada tinha um entroncamento antes de Cotia, de onde partia uma outra que se dirigia até Itu, passando próximo à aldeia de Carapicuíba.

A outra via de penetração nesse lado oeste era a que tomava rumo das atuais avenidas São João e rua das Palmeiras e continuava até a localidade de Perus, quando então se bifurcava: um ramal indo para Itu, e outro seguindo a rota dos bandeirantes rumo a Goiás, passando por Jundiá.

Ao norte, tomando a direção da rua Brigadeiro Tobias e dos campos da Luz, saía o caminho para Minas Gerais, passando por Juqueri, na região da Cantareira.

A leste, o caminho para as cidades do Vale do Paraíba e a cidade do Rio de Janeiro, passando pelo Brás, pela Penha, por Lajeado e Mogi das Cruzes. (SIMÕES JÚNIOR, 2004, p. 26)

A malha viária, descrita por Simões Júnior (2004, p.26), foi preponderante na definição estrutural da ocupação urbana da região de São Paulo, sendo utilizada como principal via de transporte até a chegada da ferrovia, em 1867. Esta é a razão pela qual exerceu grande influência no desenvolvimento intra-urbano da cidade de São Paulo, em especial na porção central, onde todos esses caminhos convergiam.

IV. AS PRIMEIRAS PONTES DA CIDADE

Algumas pontes foram construídas, ainda que de maneira rudimentar, nas primeiras décadas da ocupação da cidade. Não obstante, em poucos anos o poder público voltou seus esforços em repará-las. A vila, por vezes, dispunha de poucos recursos materiais, técnicos e mesmo numerários para a realização dos consertos. Volta e meia assimplórias pontes eram carregadas pelas chuvas torrenciais, que causavam, também, cheias e a erosão do solo. A própria circulação de animais de carga contribuíapara o desgaste das transposições. Um típico exemplo era a ponte que atravessava o rio Tietê no século XVIII, a Ponte Grande, sofrida com as constantes cheias do rio.

Uma das primeiras pontes da região da colina central começou a ser idealizada ainda em 1609. Apenas em 15 de fevereiro de 1625, entretanto, a Câmara deliberou que na entrada da vila, no ribeirão do Anhangabaú, fosse construída a dita ponte. Nos anos seguintes ocorreram algumas intervenções para o reparo da obra viária, somados aos constantes furtos das madeiras da estrutura, conforme elucida Jorge (1999, p.45).

Em 1732, o Senado da Câmara contratava a edificação de uma nova ponte, empreitada que custou dezoito mil réis. Era formada por “dois tabooins de grossura de um gêmeo, isto é, duplos e pregados com pregos de palmo e meio de comprimento”, conforme descreve Jorge (1985, p.45). Durante a obra, aterrou-se o suficiente para a proteção da estrutura frente às constantes enchentes. Embora cogitada desde 1720, a construção ocorreria, apenas, em 1733, sob a intervenção

direta do então capitão-general Luiz Antonio de Távora. Após alguns anos, o aterro foi reconstruído e alargado, com a finalidade de se escorar os extremos da ponte. A despeito da pouca precisão dos registros, alguns autores¹, relatam que a primeira ponte dita “estável”, empregando-se pedra e cal, foi edificada em 1786, a qual seria conhecida como a Ponte do Marechal.

Figura 4 – Antiga Ponte Grande, sobre o rio Tietê, no século XX.
(Fonte: <http://filosofiacienciaevida.uol.com.br/ESLH/Edicoes/6/imprime74831.asp>).

Em 19 de agosto do mesmo ano, Bernardo José Maria de Lorena foi nomeado capital-general governador da capitania de São Paulo. O fidalgo português tomou posse somente em cinco de julho de 1788, perdurando nove anos no cargo. Atribuiu-se ao seu governo a realização daquela que, na época, era tida como a melhor estrada de tropeiros do Brasil, a “Calçada do Lorena”. Tratava-se do primeiro caminho pavimentado, de forma rudimentar com lajes de pedra, na Serra do Mar, ligando São Bernardo a Cubatão. O primeiro Plano Diretor da cidade, um conjunto de medidas visando guiar seu crescimento, foi, também, executado por Lorena. O governador contava com uma equipe do Real Corpo de Engenheiros, que o acompanhou ao Brasil. A estes engenheiros, cartógrafos e astrônomos creditam-se os primeiros mapas, com certa precisão, do Estado. São estes os primeiros mapas da história do país a precisar as coordenadas geográficas da cidade de São Paulo.

¹Incluindo Jorge (1985, p.46)

Figura 5—Ilustração do tortuoso caminho de Lorena, em Cubatão.
(Fonte: KIDDER, 1951).

“Para a Câmara desta Cidade. É tão grande a irregularidade, que se encontra em quase todas as Ruas desta Cidade que não pode ter emenda sem a destruir, ainda para se formar um projeto para a continuação de novas Ruas com Arte é bastante difícil por ser a mesma Cidade um Península formada pelo Rio e por um Ribeirão que corre em um Pantanal certamente muito nocivo à Saúde do Povo sendo o outro Lado um terreno montuoso e desigual. Por estas razões e por conhecer o zelo com que Vmces se empregam no Bem público, que também o é do Serviço de S. Mag. E mandei tirar o Plano Topográfico da Cidade e justamente formar os Projetos que no mesmo se acham, para a sua continuação e tenho o gosto de oferecer a Vmces na folha que esta lhes remeto. São Paulo a 14 de junho de 1792. Bernardo José de Lorena”.(TOLEDO,1983, p.18)

Figura 6 – Foto da calçada do caminho do Lorena, de Marcelo Parise Petaz.
(Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/5904326>)

Em seu ofício, Lorena registra a dificuldade de elaborar um projeto, “com arte”, para novos caminhos, devido à topografia do morro do Chá, para onde a cidade se expandiria com o passar dos anos. Coube ao próprio governador promover a união das duas encostas do ribeirão, edificando uma ponte de pedra². Apesar de ser vital para o desenvolvimento da cidade e caminho para aqueles que vinham do interior e da região da aldeia de Pinheiros, a pequena ponte vivia em reparos.

Figura 7– Vista, à esquerda, da Ponte do Lorena. Fotografia de Miltão Augusto Azevedo, 1862.
(Fonte: <http://www.flickr.com/photos/jeffsoft7/530058071/>).

Um dos ilustres viajantes europeus que a cidade recebeu foi Augustin François Cesar Prouvençal de Saint'Hilaire, que, durante sua estadia, descreveu algumas das pontes da cidade. Por ocasião de sua visita em 1819, registrou as duas pontes que ficavam sobre o rio Anhangabaú e a ponte sobre um braço do rio Tamanduateí como sendo as de maior importância. A primeira ponte a ser mencionada é a ponte do Ferrão, que recebeu este nome devido a sua proximidade à chácara de José da Silva Ferrão. Tal ponte de pedra provia acesso à estrada para o Rio de Janeiro e media, segundo o relato, cerca de 40 passos de comprimento (aproximadamente 36 metros) e sete de largura (6,3 metros). Era cercada com parapeitos e possuía bancos de pedra.

² Há, entretanto, alguns autores que preconizam que esta ponte já existia desde as primeiras décadas do século XVII, cabendo ao governo de Lorena as reformas necessárias para seu bom uso.

A segunda ponte é a já citada ponte do Lorena, no caminho para Sorocaba e Jundiaí, sobre o rio Anhangabaú. De acordo com a narrativa, tratava-se de travessia quase plana, com parapeitos e sem ornamento e teria, segundo descrição, 12 passos (10,8 metros) de largura por 25 (22,5 metros) de extensão.

Saint'Hilaire ilustra ainda a ponte do Acu, na ladeira de São João sobre o rio Anhangabaú, que possibilitava a ligação com o bairro de Santa Efigênia e com a região oeste. A ponte descrita, considerada a mais bonita, tratava-se da ponte do Marechal, e chamava atenção por seus elegantes parapeitos. Suas dimensões eram de cerca de 150 passos (135 metros) de extensão e 16 (14,4 metros) de largura, sendo que metade da construção estendia-se em declive e a outra metade era plana.

A partir de quatro de maio de 1831, a prosaica ponte do Acu, que detinha a alcunha de “cisqueiro”, recebeu o nome de Abdicação, em celebração ao ocorrido em sete de abril daquele ano. Por determinação provincial, em abril de 1835, instalou-se um portão à sua entrada, submetendo-se os cidadãos ao repudiado pedágio. A ponte, entretanto, não resistiu às mais de seis horas do temporal que se abateu sobre a cidade em primeiro de janeiro de 1850. O rio Anhangabaú, avolumado com as águas torrenciais, transbordou em grande enchente, arrastando a ponte e lançando seus destroços ao longo das margens. Em imediata providência, a cinco de janeiro, solicitou-se a remoção do entulho e, no Plenário, propôs-se a construção de uma nova ponte no local. Em 30 de dezembro, em face da proposição aceita, apresentaram-se na Câmara três arremates para a nova ponte: o primeiro prontificando-se a fazê-la de tijolo com base de pedras, por 12:600\$000, ou seja, doze contos e seiscentos mil réis; o segundo, de pedra, por 14:020\$000; o terceiro, também de pedra, incluía a regularização do córrego. A vencedora, por quatro votos a um, foi a segunda proposta, feita por Henrique Henrichssen.

Entretanto, uma dispendiosa disputa judicial entre a Câmara e o empreiteiro, acabou por rescindir o contrato do arrematante. Por fim, aprovou-se, em 22 de outubro de 1851, uma nova proposta de Aquiles Martin Estaden, autor da terceira proposta inicial, por aproximadamente treze mil contos de réis.

Ao término do ano de 1852, a ponte estava pronta e aberta à passagem. Convidado a dar sua opinião, o conceituado engenheiro alemão Carlos José Frederico Rath ofereceu parecer, afirmando estar ela bem edificada e

‘quanto ao arco da Ponte ficar com duas camadas de tijolos, julga que terá a suficiente solidez, como He bem executado. (JORGE, 1985, p.48)

Figura 8— Pontedo Ferrão, sobre o braço do rio Tamanduateí. Fotografia de Miltão Augusto Azevedo, 1880.
(Fonte: TOLEDO, 1983).

Havia ainda, próximo ao início da Ladeira de Santo Amaro, a pequena pontedoBexiga. Seu nome é, possivelmente, uma alusão a Antonio Manuel Bexiga, dono, entre 1815 e 1842, de uma estalagem existente no local, conforme relato de Saint'Hilaire. Esta ponte foi reparada em dezembro do ano de 1829, construindo-se um aterro próximo. Em 1831, novamente, a ponte foi alvo de obras de reparo para conserto de seu paredão, obra que foi avaliada em cerca de 30 mil contos de réis. Existiu, também, a Ponte da Limpeza, na extinta rua da Assembléia, no trecho em que o rio ficou conhecido pelo nome de Ribeirão da Limpeza. O nome era devido ao leito do rio atravessar o matadouro da rua Humaitá e, também, por sofrer os despejos da antiga cadeia do largo de São Gonçalo, atual Praça João Mendes. Fossem de pedra ou de madeira, as pontes da época não se adequavam ao trânsito e, desta forma, constituíam um sério problema à municipalidade. Em relato de 1831, Karl von Koseritz, jornalista e escritor, explicita suas impressões a respeito das pontes paulistanas: “São na maior parte velhas pontes portuguesas de pedra, que nada têm

de bonitas, mas que são sólidas”, conforme Ernani, (1953) apud Vasconcelos, (1991, p. 265).

Os mapas em anexo permitem localizar as pontes paulistas ao longo do século XIX. Nota-se, contudo, que algumas pontes mudaram de nome com o passar dos anos, dificultando o processo de identificá-las. Citam-se, somando-se às travessias descritas, outras pontes que aparecem nos anexos: do Franca, do Lorena, do Marechal, do Acú, do Carmo, do Tabatinguera, do Ferrão, do Meio, da Constituição, do Mercado, do Bráz, do Gazomêtro, do Riachuelo e do Píques. Além disso, o anexo E, com o levantamento da capital da província em 1877, informa, também, a existência da ponte Grande, além dos limites do mapa.

Figura 9–Pontedo Acu.Aquarela de Jean-Baptiste Debret.
(Fonte: TOLEDO, 1983).

V. A IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA

Desde o descobrimento, diversos estrangeiros tiveram contato com a colônia, registrando a diversidade da fauna e flora brasileira. Entretanto, a província de São

Paulo não despertava grande interesse dos pesquisadores europeus. De fato, a cidade ganharia uma infra-estrutura melhor para as atividades intelectuais em virtude de sua ascendente importância econômica e política. Diversas eram as inovadoras propostas deste período. Em 1814, o engenheiro militar Daniel Pedro Müller encarregou-se da construção da Estrada do Piques, objetivando ligar São Paulo a Sorocaba. Coube a Müller, também, a construção de uma canalização a céu aberto para abastecer o Jardim da Luz e o Convento da Luz, partindo das nascentes do Saracura, afluente do rio Anhangabaú. As sobras desta obra foram empregadas na edificação do Chafariz do Piques, igualmente por Müller.

Figura 10 – Gravura do Obelisco da Memória e Chafariz do Piques em 1860, de Max Hollender. (Fonte: <http://www.arteeeventos.com.br/>)

Em 1827, o decreto de 11 de agosto criou a Academia de Direito em São Paulo, uma das duas únicas instituições superiores em ciências jurídicas do país. Ao longo dos anos, a Academia adquiriu um caráter vital para a cidade, influenciando o ambiente cultural paulistano. Entretanto, não conseguiu resolver a questão da insuficiência de recursos humanos para a resolução de problemas técnicos e tecnológicos. A intensa efervescência política, impulsionada pela veiculação acadêmica da modernização de idéias e atitudes, culminou com a Revolução de 1842³. Nessa época, ainda timidamente, São Paulo iniciava sua ascensão

³ Revolução ocorrida quando o imperador D. Pedro II dissolveu a Assembléia Geral, alegando que a eleição dos liberais devia-se a irregularidades e fraudes cometidas no processo eleitoral. Inconformados com a decisão imperial, os representantes do Partido Liberal, que, no poder em 1840,

econômica baseada, especialmente, no cultivo de café. No ano de 1836 a produção superou 590.000 arrobas, sendo a contribuição da região do Vale do Paraíba de 86,5%. Apenas dezoito anos mais tarde a produção já havia aumentado mais de seis vezes. Estes valores, entretanto, ainda eram diminutos no contexto nacional, sendo que até a década de 1870 a produção paulista não superava 16% da totalidade brasileira. Toda a produção de café do interior paulista era, nesses primeiros anos, escoada para o porto de Santos através de muares, o que implicava em enormes dificuldades para a transposição da serra e muito tempo despendido.

As tropas de mulas que vinham da região de Jundiaí carregando as sacas de café precisavam passar pela área central da cidade de São Paulo para poder tomar o caminho ao litoral. Com o aumento de trânsito nessa rota, a passagem das tropas pelo centro da cidade acabou causando grandes transtornos à circulação na área. Era comum, também, a queixa dos munícipes ao caos provocado pela presença permanente nas praças e espaços públicos de carros e animais obstruindo a passagem e, por vezes, até mesmo causando incidentes, dadas as disparadas dos animais pelas ruas. Desta forma, nesse período, cogitou-se diversas vezes na implantação de ferrovias.

As intenções brasileiras por ferrovias tiveram início em 1835, quando o regente do Império Diogo Antônio Feijó e seu ministro Antônio Limpo de Abreu assinaram um decreto concedendo privilégios para empresas interessadas em construir uma estrada de ferro entre a capital e as províncias de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Bahia. Entretanto, não houve candidatos. Três anos mais tarde foi a vez de São Paulo sentir a mesma frustração. Após mais algumas tentativas sem sucesso, um novo esforço de unir Santos à capital paulista e às regiões produtoras de café e açúcar foi realizado por Frederico Foom, que gozava de valoroso crédito, uma vez que sua proposta era baseada nos estudos técnicos dos irmãos e engenheiros britânicos Mornay. Contudo, esta foi mais uma investida falha.

havia elevado ao poder D. Pedro II, iniciaram nas províncias de São Paulo e Minas Gerais uma série de pronunciamentos indignados contra a dissolução. Uma delegação do partido saiu de São Paulo com destino ao Rio de Janeiro, objetivando encontrar-se com o imperador para discutir a questão. Entretanto, a recusa do imperador em recebê-los provocou o surgimento de um movimento rebelde na cidade paulista de Sorocaba, agitação que se estendeu às cidades de Taubaté, Pindamonhangaba, Silveiras e Lorena. Uma coluna formada por 1500 homens - a Coluna Libertadora - marchou, então, sobre a capital paulistana, mas foi enfrentada por tropas imperiais. No combate que aconteceu em Vargem Grande, hoje Vargem Grande do Sul, os revolucionários não tiveram melhor alternativa senão recuar e retornar a Sorocaba, onde acabaram se dispersando.

Após várias tentativas e malogros, em 1854 foi construído o primeiro trecho nacional percorrido por estrada de ferro. A linha, que ligava o fundo da Baía de Guanabara ao sopé da serra de Petrópolis, foi uma iniciativa de Irineu Evangelista de Souza, que recebeu o título de Barão de Mauá. Sua influência foi fundamental, também, no estabelecimento da Estrada de Ferro de Recife ao São Francisco, a segunda estrada de ferro do país, e da Estrada de Ferro da Bahia ao São Francisco. Embora não fosse o responsável pela construção, as duas estradas contaram com o capital do Barão.

Em 1856, o Barão de Mauá obteve a concessão para a formação de uma companhia para construir uma estrada de ferro que ligasse a baixada santista com a vila de Jundiaí. A construção da ferrovia, o primeiro projeto ferroviário bem sucedido atravessando a cidade de São Paulo, passou por grandes dificuldades. A disputa capitalista, que culminou com a saída de Mauá da companhia, e os diversos obstáculos técnicos impostos pela transposição da serra quase inviabilizaram a estrada. Entretanto, após a criação da empresa São Paulo Railway Company Limited, a ferrovia já unia Santos a São Paulo em 1865; dois anos mais tarde, chegava a Jundiaí; e, em 1872, atingia Campinas, oferecendo, assim, todas as condições à expansão das fazendas de café pelos sertões.

Em meados de 1870, o tipo de vida e a mentalidade dos paulistanos diferiam bastante aos do restante do país, uma vez que sua pobre economia tornou-se mais dinâmica e, também, graças aos primeiros esboços de noções empresariais. Conforme elucidado, a própria configuração física era um obstáculo às pretensões comerciais da cidade. Estes, dentre outros fatores, somados à extinção da escravidão e à chegada de mão-de-obra imigrante, colaboravam para a formação de uma burguesia com mentalidade mais capitalista, à qual o destino de São Paulo seria dirigido. Desta forma, São Paulo ganha destaque na construção de ferrovias somente nas últimas três décadas do século XIX. Se em 1870 a província dispunha apenas de 139 quilômetros de ferrovias (18,7% da rede nacional), este número saltou, em cinco anos, para 655 quilômetros (36,4% do total). Ao final da década de 80, a malha paulista contabilizava 2.425 quilômetros (24,3% do Brasil), um crescimento próximo a vinte vezes em vinte anos.

Figura 11 – Mapa da estrada de ferro da São Paulo Railway Company.
(Fonte: http://www.lib.unb.ca/archives/finding/ketchum/santos_sp_railway.html)

Como a província paulistana não dispunha de recursos humanos, especialmente engenheiros, a expansão da rede ferroviária ficou a cargo de técnicos estrangeiros. Exemplo disto é a própria São Paulo Railway Company Limited, empresa que ficaria conhecida pela alcunha de “Companhia Inglesa”. Para o trecho Santos-Jundiaí, a companhia contratou os engenheiros ingleses Robert Miligan e D’Ordon, contando, ainda, com a colaboração de James Burnless, presidente do Instituto de Engenheiros Civis de Londres. O projeto final foi elaborado por Daniel Mackinson Fox, que fora incumbido, também, dos estudos da ligação entre Jundiaí e Campinas, pela Companhia Paulista de Vias Férreas e Fluviais, inaugurada em 1872. Portanto, embora as iniciativas em empreendimentos ferroviários fossem, em geral, brasileiras, estabeleceu-se uma forte dependência em relação à tecnologia

estrangeira. Desta forma, os projetos de linhas, túneis, aterros, cortes e, até, estações ficavam a cargo de engenheiros alemães, britânicos, norte-americanos e franceses. Esta dependência era ainda maior quanto aos materiais empregados, sendo os próprios trilhos importados.

VI. A NOVA CONFIGURAÇÃO URBANA

A ferrovia reforçou o papel centralizador da capital paulista. Superou-se, enfim, o secular problema do transporte de cargas entra a cidade e o porto de Santos, cujos obstáculos impostos pela serra do Mar eram já de longa data conhecidos. Da mesma forma, as ferrovias possibilitaram a abertura da cidade para o mundo, uma vez que convergiam para a capital todas as riquezas advindas do exterior.

O primeiro trecho ferroviário entre São Paulo e Santos, pertencente à São Paulo Railway Co., foi entregue ao tráfego em caráter provisório, quando ainda permaneciam inacabadas inúmeras obras da estrada de ferro. Na Capital, a estação de passageiros e os armazéns de mercadorias careciam de finalização. Logo no primeiro ano de funcionamento, entretanto, a Companhia Inglesa auferiu uma receita de pouco mais de 1.237 contos de réis, dos quais mais de quatro quintos provenientes do carregamento de gêneros exportados ou importados pelo porto santista. Desciam rumo à baixada café (44% do total faturado por peso transportado), algodão (10%), açúcar (3%), toucinho (1%) e tabaco (0,7%). Nosentido inverso o produto de maior destaque era o sal, com participação da ordem de 17%. A receita proveniente da exportação de café pelo porto de Santos era correspondente a cerca de 20% do total gerado na província em 1846. Ao final do século, o porto se encarregava de, aproximadamente, 90% da receita total da província. Desta forma, a cidade de São Paulo reforçava sua posição de centro comercial, ponto de concentração e distribuição de riqueza e de seres humanos.

A malha ferroviária que se formava era toda convergente para a capital e daí seguia para Santos. O presidente da província, em 1868, Joaquim Saldanha Marinho, foi quem mais impulsionou esse processo. A Companhia Paulista, complementando o trajeto da Inglesa, estenderia seu traçado para Rio Claro. A Companhia Sorocabana,

em operação a partir de 1872, levou seus trilhos para Sorocaba, Ipanema, Botucatu e Itapetininga, conectando-se com o traçado da Companhia Ituana.

Figura 12 – Trecho de serra da São Paulo Railway, cartão postal do acervo de Francisco Carballa. (Fonte: <http://www.ser.com.br/main.jsp>)

Os efeitos da expansão da malha ferroviária, entre o interior e o porto, sobre a capital paulistana foram imediatos. A construção das estações ferroviárias da Luz (conexão dos prósperos fazendeiros advindos do interior e chegada de estrangeiros e investidores vindos do exterior pelo porto santista), Sorocabana (ponto terminal da ferrovia da Companhia Sorocabana) e do Norte (chegada dos trilhos da Companhia São Paulo-Rio, desembarque de viajantes e comitivas governamentais provindos da capital do país) impôs uma expansão do espaço urbanizado. Às vésperas da entrada em funcionamento das linhas ferroviárias, as concorrências para o provimento de serviços públicos abertas pelo governo passaram a despertar o interesse de investidores, cabendo ao poder público apenas uma pequena parcela das obras de interligação de áreas da periferia com a urbe. Impulsionado por tais iniciativas, o mercado imobiliário viu-se aquecido, desencadeando um intenso processo de loteamento de conhecidas chácaras particulares nos arredores da Cidade. Desta forma, a cidade, que no período anterior às ferrovias vislumbrava sua porção urbana limitada à colina central e algumas poucas ocupações nos bairros de

Santa Efigênia e Brás, em pouco tempo passava a ocupar as extensas áreas das chácaras que a circundavam. Durante esse processo de urbanização, foram loteadas a Chácara das Palmeiras (dando origem ao bairro de Santa Cecília), a Chácara do Campo Redondo (bairro dos Campos Elísios e parte do bairro de Santa Efigênia), a Chácara do Marechal Arouche (bairro da Vila Buarque), a Chácara do Chá (Centro Novo), as Chácaras de Sousa Barros e do Brigadeiro Tobias (entre a praça do Correio, o Paissandu e a Estação da Luz) e a Chácara do Carvalho (parte da Barra Funda e Bom Retiro).

Figura 13 – Foto de Guilherme Gaensly da Estação da Luz, em 1900.
(Fonte: Pinacoteca do Estado de São Paulo)

A influência exercida pelos locais de parada das estradas de ferro, novos focos de comunicação da cidade com o exterior, impôs significativa alteração na importância que, anteriormente, era devida às ladeiras do Carmo e da Glória na várzea do Carmo, local de partida dos caminhos para o Rio de Janeiro e para o litoral. Novos condicionantes econômicos e um novo meio de transporte fizeram com que se relegasse ao passado o período dos tropeiros e a relevância definida por suas vias de comunicação.

Ressalta-se, entretanto, que das três novas estações ferroviárias construídas, a da Luz detinha relevância muito superior às demais: através da ferrovia Santos-Jundiaí ocorria a exportação de toda a riqueza produzida pela província. Esse era, também, o caminho da nova elite composta pelos cafeicultores em suas viagens para a Europa, para os palacetes recém-construídos na capital paulistana ou mesmo para os escritórios comerciais e casas bancárias.

São Paulo estava deixando de ser uma cidade de tropeiros. Agora, o café chegava a Santos mais rapidamente. A viagem da fazenda para a capital é rápida e confortável. Será possível, sem grande transtorno, passar parte do ano em São Paulo e, talvez – por que não? –, morar na capital. O trem que desceu carregado de café pode, agora, subir com material de construção para se fazer uma casa igual àquela vista em alguma capital européia. É possível morar com desafoço e conforto na capital. Como na sede da fazenda, como na Europa. (TOLEDO apud SIMÕES JÚNIOR, 2004, p.39)

A população paulistana, que em 1872 atingia a marca de 31 mil habitantes, levando São Paulo a ocupar um modesto posto de décima primeira cidade brasileira, atingiria, em 1886, o total de 47.696 pessoas. Se em 1890 esse número elevava-se a 64.934, em apenas dez anos chegava à extraordinária marca de, aproximadamente, 240 mil habitantes. Desta forma, a cidade que, ainda acanhada no início da construção das ferrovias, mantinha sua porção urbana restrita à colina central e a alguns poucos focos de ocupação nos bairros de Santa Efigênia e Brás, já no final do século passava a ocupar também as extensas áreas das chácaras que a circundavam.

No início da implantação das indústrias era clara a sua concentração em torno das estações. Com o desenvolvimento do parque industrial paulistano, tais empreendimentos passaram a se interessar também pelos trechos intermediários, incentivados, em grande parte, pela oferta de energia elétrica. Começam, então, a surgir os bairros operários, conseqüentemente, ocupados pela população de trabalhadores e imigrantes, distribuídos ao longo do traçado das linhas de trem, conforme elucida Gonçalves (2009, p. 44).

À medida que se expandia a área urbana, o sistema de transportes urbano passou a desempenhar um papel fundamental dada a dificuldade de integração centro-bairro. No final do século XIX, a diminuta utilização de muare em transporte de cargas acabou por gerar uma nova utilização para as liteiras, carroças e carros de praça: os passeios familiares. Os automóveis, que chegaram ao país no final do século, se

restringiam a pessoas de alto poder aquisitivo (registros da época dão conta de cerca de dezesseis proprietários licenciados em 1903, entre eles o Conde Francisco Matarazzo) e, ainda, dispostas a conduzi-los nas acidentadas ruas da paulicéia. Os primeiros bondes a tração animal, os “tramways”, começaram a circular em 1872 e possibilitaram um maior contato entre os novos bairros suburbanos e o centro.

A pioneira Companhia Carris de Ferro iniciou seu trajeto com seis carros, havendo somente uma linha⁴ que partia do largo do Carmo e se dividia em dois ramais: o primeiro seguia pela travessa de Santa Teresa, largo da Sé, ruas Direita, São Bento, ladeira do Acu, rua do Seminário e Alegre (rua Brigadeiro Tobias) até chegar à estação da Luz; o segundo seguia pelo largo do Palácio, travessa do Palácio, rua da Imperatriz, até entroncar-se na rua São Bento, pela travessa do Rosário (praça Antônio Prado).

Figura 14 – Bonde à tração animal, ou “tramway”.
(Fonte: http://mariolopomo.zip.net/arch2008-09-28_2008-10-04.html)

A partir da década de 1880, os investimentos públicos se voltam para os novos bairros de Campos Elíseos, Higienópolis e região da Paulista, preterindo de vez a

⁴ Contabilizavam-se, em 1896, quatorze linhas de “tramways” percorrendo os arredores da cidade, nos limites do Brás, Luz e Ponte Grande, convergindo para a porção central e suas imediações; conforme Stiel (1978, p.20).

várzea do Carmo. A predominante valorização da porção norte da cidade e seus eixos de acesso, as ruas Brigadeiro Tobias e Florêncio de Abreu, se estende até a década de 1890, quando tem início o processo de ocupação de seu lado oeste. A construção do Viaduto do Chá, o primeiro viaduto da capital, em 1892, é o marco desse novo período.

CAPÍTULO II – O PRIMEIRO VIADUTO DO CHÁ

I. INTRODUÇÃO

As ruas Brigadeiro Tobias e Florêncio de Abreu gozavam de alto prestígio, dada a expansão urbanística desencadeada na São Paulo ferroviária. As vias eram, historicamente, os caminhos de ligação do centro da cidade com os campos da Luz e sua estação. As maiores transformações, entre 1860 e 1880, foram registradas ao longo da rua Brigadeiro Tobias, com os modernos palacetes e edifícios institucionais aí construídos. No entanto, por ser mais larga e plana, a rua Florêncio de Abreu era mais adequada ao trânsito dos “tramways”, de forma que por ela passavam a maior parte das linhas de transporte urbano em direção aos bairros situados ao norte, oeste e leste da cidade. Por esse motivo, acabaria assumindo um papel preponderante, desenvolvendo uma característica comercial maior.

Figura 15 – Rua Florêncio de Abreu, em 1902.
(Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=333294>)

A valorização dessas áreas próximas à região da Luz perdurou até meados da década de 1890. A construção do Viaduto do Chá possibilitou a definição de novos roteiros, de forma que a comunicação do centro com a estação da Luz passou a ser realizada em trajetos totalmente planos, através de ruas largas e modernas. Eram evitados os inconvenientes dos tradicionais acessos voltados para o lado norte, como os desníveis existentes no percurso da rua Brigadeiro Tobias e os congestionamentos dos largos do Rosário e de São Bento, que compunham o percurso da rua Florêncio de Abreu.

II. JULES VICTOR ANDRÉ MARTIN

Ao final do século XIX, mais precisamente em 1877, um francês radicado em São Paulo concebia um dos mais arrojados planos urbanísticos e arquitetônicos de que se tivera notícia até então: estabelecer a ligação direta entre o centro da cidade e o bairro, ou o “morro” do Chá. A idéia causou frisson desde o princípio de sua divulgação e o jornal “A Província de São Paulo”, que viria a ser “O Estado de São Paulo”, na edição do dia cinco de outubro daquele ano dedicava seu espaço principal à notícia.

Está nas vidraças do Sr. Jules Martin um belo quadro litográfico representando o que pode vir a ser o viaduto de que por vezes se tem falado entre nós, como meio plausível de ligar por meio de bondes a rua Direita, isto é, o centro da cidade, ao novo e próspero bairro do Morro do Chá, rua Palha e Largo dos Curros. Como Wagner escreve a música do futuro, assim o senhor Martin nos dá naquele quadro o desenho do futuro. A ponte propriamente dita deve medir de 90 a 100 metros de extensão, dando passagem franca aos bondes, às carroças e à gente a pé. Será um melhoramento magnífico e cedo ou tarde há de realizar-se. Tudo depende de dinheiro e boa vontade dos homens da edilidade. Se fôra possível desde já inventar uma Câmara Municipal do futuro, rica de boa vontade e sobretudo de larga receita seria muito, muitíssimo bom. (TOLEDO, 1989, p.40)

Jules Victor André Martin nasceu em 26 de fevereiro de 1832, ao pé dos Alpes em Moustiers Sainte Marie, França. Era o segundo filho de Pierre Martin e sua esposa Marie Anne. Frequentou a Escola de Belas Artes, em Marselha, onde se iniciou como desenhista para litografia e, aos vinte anos, rumou a Paris onde foi aceito

como desenhista de pena nas oficinas de George Schlater. De volta a Marselha, se casa com Maria Elisabeth Sandrier, em 29 de janeiro de 1856. No ano de 1868 embarcou com a esposa e três filhos no navio a vapor “La Bourgogne” para o Rio de Janeiro, aonde chega em 13 de maio. Em posse de uma carta de apresentação para o Visconde de Ouro Preto, pouco se demorou na corte e durante dois anos residiu em Campo Largo de Sorocaba, na fazenda de seu irmão Pierre, que instalara a primeira máquina de descaroçar algodão do país. Após algumas experiências no interior, decide tentar a sorte na capital da província em 1870.

Em São Paulo, Jules Martin montou, segundo alguns autores, a primeira oficina litográfica de que se tem notícia⁵. A princípio sua litografia não possuía nome, mas, em razão da visita de D. Pedro II em 19 de agosto de 1875, recebeu oficialmente o título “imperial”. O estabelecimento ficava na rua da Boa Vista, tendo, posteriormente, se mudado para o número 37 da rua São Bento, em um prédio antigo e baixo, próximo do local onde esteve a Bolsa de Mercadorias. A fachada ostentava o escudo e a coroa do Império, o que não impedia que Martin, como bom francês que era, alimentasse idéias republicanas.

De fato, Jules sempre teve muito carinho para com o segundo Imperador. A admiração pelo engenho do artista fez com que D. Pedro II e sua família conquistassem o coração do francês. Mas nunca extinguindo a chama republicana de seus ideais, de tal forma que, quando foi proclamada a república, Martin modelou um belo busto alegórico da República Federativa, para, à moda francesa, ser colocado nas Prefeituras. O formoso busto de mulher, de barrete frígio⁶, foi oferecido e aceito por diversas Prefeituras, como a da Capital, de Santos e Jundiaí.

Foi, em 1881, o fundador e presidente, três vezes reeleito, da “Sociedade Beneficente Francesa 14 de Julho de São Paulo”, uma associação de seus patrícios radicados em terras paulistas que contava com um total de 150 sócios. Houve época em que a sociedade parecia obra de franceses e nacionais, como aconteceu por ocasião da propaganda republicana, entre 1886 e 1889, quando a festa de 14 de Julho era inteiramente franco-brasileira⁷. Anualmente, os republicanos saíam às ruas

⁵Segundo Odaécio Bueno de Camargo, esta informação pode ser incorreta, uma vez que o “Cabrião” de Ângelo Agostini e Américo de Campos era, em 1860, litografado na capital da província nas oficinas do alemão Henrique Schroeder.

⁶Diz-se de um barrete encarnado, adotado durante a Revolução Francesa como símbolo da liberdade, e semelhante ao que usavam os Frígios.

⁷O dia de 14 de Julho de 1789 marca a tomada da Bastilha, durante a Revolução Francesa.

acompanhando a passeata comemorativa noturna que o clube costumava realizar, ao som estrepitoso da “Marselhesa”. Eram comuns os gritos de “Vive La Republique!”, acompanhados pelos vivas à futura república brasileira.

Jules Martin era um homem empreendedor e, no Brasil, exerceu diversas atividades: mestre de desenho e pintura, cartógrafo, litógrafo, escultor e autor de diversos projetos. Em sua litografia imprimiam-se as apostilas da Academia de Direito. Para aprimorar o serviço, Jules instalou o primeiro motor a gás que apareceu na província, movimentando sua preciosa impressora parisiense “Alauzet”. Foi o autor da estatua de José Bonifácio, o Moço⁸, que por muito tempo esteve no largo de São Francisco. Outra de suas investidas foi na estrada de ferro para São Sebastião, projeto que obteve privilégio, mas não se realizou por falta de capital. Projetou, ainda, uma galeria de cristal, como as que existiam em diversas cidades européias, unindo o largo do Rosário ao beco do Inferno, assim como um coliseu diante do Jardim da Luz e um teatro na Praça da República. Enfim, era um homem dotado de vasta bossa inventiva.

Figura 16 – Projeto da Galeria de Cristal, de Jules Martin.
(Fonte: KÜHL, 1998)

Em um período de transição para a república, era natural o repúdio às raízes coloniais portuguesas. Em contrapartida, ocorria a ascensão dos ideais revolucionários franceses, com os princípios universais de “Liberdade, Igualdade e

⁸ Apelido para distingui-lo de seu tio-avô.

Fraternidade”.De fato, na história da influência francesa no Brasil, é sem dúvida o século XIX o mais importante. A colônia vivera em seus três primeiros séculos, relativamente, segregada da Europa não ibérica. Até então, as influências francesas, e por que não dizer inglesas também, chegavam ao Brasil fraca e indiretamente, através de Portugal e, com raras exceções, em ou outro ponto do Brasil onde houve intercâmbio direto de franceses.

São Paulo de 1870! Era ainda a mesma cidade de 1822, quando foi proclamada a independência [...] aquele burgo macambúzio onde Álvares de Azevedo dizia que não valia sequer a pena fazer aniversário, pois ‘o céu não tem névoas, a terra não tem verdura, as tardes não tem perfume. É uma miséria! Tudo aqui parece velho e centenário... até as moças são insípidas como a mesma velhice’ [...] as ruas são estreitas e tão regulares como permite a topografia do lugar. Os largos, denominados pátios, são pequenos e exibem os melhores e mais notáveis edifícios da cidade, com oito igrejas, cinco conventos ou mosteiros. Não há gosto nem elegância na construção das casas, térreas ou de sobrado, mas do mesmo tipo pesado e tristonho. As paredes de taipas branqueadas a tabatinga, espessas e pouco elevadas, onde se abrem portas largas, pesadas, e janelas quase quadradas com rótulas, dão às edificações esse aspecto maciço e abarracado que uns poucos e mal feitos ornamentos em nada atenuam. (CAMARGO, 1996, p.16-17)

Desta forma, Jules Martin foi um predestinado: um francês, republicano de coração, em um território no qual pulsavam os novos ventos da transformação e ruptura com a monarquia e sua origem portuguesa. E sua formação técnica e caráter criativo foram fundamentais para cativar os brasileiros. Afinal, além de um francês republicano, tratava-se de um artista, com boas noções de arquitetura, em um país que queria romper as algemas de sua origem. Não é de se admirar que o principal projeto em que esteve envolvido, o viaduto do Chá, se tornou realidade após três propostas iniciais sem sucesso e, especialmente, tendo as obras iniciadas em 1889, o mesmo ano da proclamação da república, em 15 de novembro.

Apesar de ser o primeiro a idealizar a transposição em nível do vale do Anhangabaú, Jules Martin, não foi o primeiro a apresentar uma proposta oficial à Câmara, ao contrário do preconiza Toledo (1989, p.41). Segundo levantamentos realizados no Arquivo Histórico Municipal de São Paulo, o engenheiro Alexandre J. Ferguson foi o responsável pelo primeiro projeto registrado na Câmara, de uma passagem permitindo a comunicação entre as ruas Direita e Barão de Itapetininga. Sua proposta contava, além da ponte sobre o ribeirão, com um aterro e a construção de

33 prédios⁹ de cada lado da via, para serem alugados a estabelecimentos comerciais. A Câmara Municipal, por sua vez, entendendo ser necessária a obtenção dos devidos poderes para a desapropriação de terras, criação de um imposto de pedágio e assinatura do contrato, enviou a proposta ao Legislativo Paulista em 27 de março de 1879.

A Câmara Municipal da Capital tem a honra de submeter à ilustrada consideração da Assembléia Legislativa Provincial o incluso requerimento no qual propõe-se a construir um viaducto destinado a comunicar a rua Direita com a rua de Barão de Itapetininga no Morro do Chá; e, como para a realização dessa importante obra, a Municipalidade precisa de poderes para desapropriação e criação de um imposto de pedágio, cujo producto manterá com favor do individuo uma companhia com que a Câmara contracta para a obra, pede autorização para fazer um contracto ficando também autorizada a proceder à desapropriação dos prédios e terrenos que devam a ser adquiridos e a estabelecer um imposto de pedágio. (PAÇO DA CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 27 de Março de 1879)

A proposta foi transformada em projeto de lei e aprovada pela Assembléia. Entretanto, em quatro de maio do mesmo ano, recebeu veto do Presidente da Província, Laurindo Abelardo de Brito, que mostrou grande receio com o ônus da obra.

O projeto procura favorecer o plano de um importante melhoramento para a Capital da Província concedendo à respectiva Câmara Municipal autorização para contratar com Alexandre J. Ferguson, ou com quem melhores condições oferecer, a construção de um viaduto destinado a comunicar a rua Direita com a do Barão de Itapetininga no Morro do Chá, mas, autorizando para esse fim no artigo 3º a mesma Câmara a desapropriar prédios e terrenos precisos para a dita construção, deixa em dúvida se a Câmara faz as despesas da desapropriação à custa de seus cofres, o que é impossível, já que estes não suportam sem déficit os seus encargos ordinários, ou se à conta do concessionário é levado esse sacrifício, e, finalmente, a quem pertencem os prédios e terrenos desapropriados, de um outro modo, se à Câmara Municipal ou concessionário. Sendo incompleto nesta questão o projeto, não é possível afirmar se o mesmo consulta os interesses desta importante Cidade ou favorece uma pretensão individual. Por estas razões nego sanção. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, São Paulo. Comemoração aos 451 anos da cidade de São Paulo. Disponível em <<http://saopaulo451anos.blog-se.com.br/blog/conteudo/home.asp?idBlog=496&arquivo=mensal&mes=12&ano=2003>>. Acesso em 02 mai, 2010)

Em 17 de abril de 1879, decorrido menos de um mês da proposta de Ferguson, Jules Martin faz sua primeira proposta oficial à Câmara Municipal, motivado pela notoriedade de seus quadros litográficos sobre o viaduto. Não logrou sucesso, mas

⁹Segundo informações da Prefeitura, tratava-se de 41 prédios no total.

manteve a ambição na futura proposta de 1880. O francês deixa claro que sua idéia inicial era de um viaduto metálico e fora substituída por um aterro.

Illmos Srs

O abaixo assignado tem a honra de offerecer à Illma Camara Municipal de São Paulo nos dois quadros que acompanham este officio a representação de uma idéa relativa a um melhoramento importante para o engrandecimento, embellezamento e hygiene da cidade.

O abaixo assignado de nacionalidade Francesa residindo n'esta Capital ha 12 annos, e tendo ahy pelo apoio e consideração dos Paulistas, conseguido educar e manter sua família a custo do continuo e permanente trabalho, não é um parvenu¹⁰, e julga-se em títulos sufficientes para intervir, pelo meio por que o faz, na vida collectiva da Sociedade no meio da qual vive, e que pode sem duvida considerar como sua pátria adoptiva, e por ella exercitar como lhe é possível, a sua actividade intellectual e artistica e seu effectivo interesse patriótico.

Em outubro de 1877, tive a idéa de apresentar um projecto de ponte de ferro, o qual partindo da rua Direita ligava-se ao Morro do Chá, a qual ponte tinha de partir d'um túnel aberto nos campos da casa da Exma Snra a Baroneza de Itapetininga, sendo a ponte da largura da rua Direita.

O jornal (A Província de S. Paulo) no seu numero de 2 de Abril do corrente dá conhecimento de um novo projecto, o qual para differencar do da ponte de ferro, é um aterro do qual junto ao presente officio vai uma photographia, reprodução do quadro original.

Animado pela opinião publica na apresentação d'este novo projecto o qual melhor se acha realizavel em todos os pontos, vem hoje o abaixo assignado rogar, á illustrada Camara de tomar em consideração este officio, e por-se a sua disposição, promettendo-lhe d'aqui a uns 20 dias offerecer os planos d'estudos com o orçamento definitivo das despesas que importarem os trabalhos, conformamento os desenhos que hoje tem a honra de apresentar.

Contando com o appoio da Illustrada Camara na consideração dos seus esforços no embellezamento d'esta florescente Capital, tem a honra de assignar-se.

Com a mais alta consideração e respeito

Da Illma Camara

Jules Martin

São Paulo, 17 de Abril de 1879

(MARTIN,J. in: 1879)

Acredita-se que as idéias de Martin remontavam à sua cidade natal. O subúrbio de Moustiers é separado por profundos vales, de forma que o traslado era realizado através de pontes, assim como a linha férrea de 227 metros, ligando as escarpas sobre o ribeirão no vale.

¹⁰ De acordo com o dicionário "Michaelis", o termo "parvenu" significa: indivíduo que atingiu uma posição ou situação econômica superior à sua origem, sem mudar as suas maneiras primitivas

Figura 17 – Fotografia da proposta de Jules Martin, assinada e datada de 17 de abril de 1879. (Fonte: Arquivo Histórico Municipal de São Paulo); Fotografia do autor.

Em nova proposta, apresentada à Assembléia Provincial em 18 de fevereiro de 1880, a solicitação para a transposição do Vale do Anhangabaú foi alvo de grande discussão e acabou por ser indeferida, a despeito da insistente defesa dos urbanistas e empresários da época. Sob a alcunha de “Projeto de Ligação da Rua Direita ao Morro do Chá, apresentado e ofertado aos srs. Paulistas por Jules Martin”, tratava-se de um “boulevard”, que constaria de um aterro de 160 metros de comprimento por 64 metros na plataforma superior, dotado, em seu meio, de um pontilhão sobre o rio Anhangabaú. Seriam construídas, ainda, vinte casas de cada lado, cujos alicerces se dariam através de um sistema de pilares ligados entre si por arcos no sentido longitudinal e transversal. A intenção era racionalizar materiais para a obtenção da superfície necessária para as construções.

O assunto foi alvo de grande polêmica pelos jornais e, para elucidar a questão à população, publicou-se um folheto intitulado: “Explicações sobre o projeto de ligação da Rua Direita ao Morro do Chá apresentado e oferecido aos srs. Paulistas por Jules Martin. Dezembro 1880”. Através desta publicação, a população foi informada de que a proposta, que a princípio visava à construção de um viaduto de ferro foi abandonada por diversas razões. Segundo o texto, transcrito por Toledo (1989, p.42): “Por isso renunciamos logo à nossa primeira idéa de viaducto aereo e

resolvemos convertel-o em passagem mais util, mais amena e mais duradoura, em um “boulevard” arborizado, cercado de casas elegantes”.

Figura 18 – Proposta de Jules Martin para a comunicação da rua Direita com a rua Barão de Itapetininga, de 1880.

(Fonte: Arquivo Histórico Municipal de São Paulo)

Perseverante, Jules fez sua terceira proposta, em onze de maio de 1882, pela qual o vale seria vencido por uma estrutura com arcos de tijolos, ainda se mantendo a idéia do aterro e das residências dos dois lados. Novamente, encontrou rejeição, mas obteve privilégio para sua futura investida.

O projeto, que a princípio previa apenas um viaduto simples, foi ampliado em 1882 e os esforços de Jules Martin viram-se recompensados em 1885. Após obter 25 mil assinaturas consentindo seu empreendimento, a despeito de atrasos devidos às alterações de projetos, o ano marca a assinatura do contrato para a execução do viaduto junto ao presidente da província, José Luiz de Almeida Couto.

Entretanto, Jules Martin encontrou muitas dificuldades, tanto técnicas quanto financeiras, para realizar a construção do viaduto. Por fim, acabou cedendo seus direitos à Companhia Paulista Viaduto do Chá, em 1886¹¹, pela vultosa soma de 12

¹¹Conforme reportagem do jornal “A Folha de São Paulo” de 20 de setembro de 1953. Entretanto, segundo dados do Museu da Cidade de São Paulo, baseados em informações colhidas em trabalho

contos de réis, sendo o pagamento realizado da seguinte forma: 50% no ato e o restante em prestações de serviços de desenhos.

Figura 19—Mosaico fotográfico representando a diretoria da Companhia Paulista Viaduto do Chá.
(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=0&mesfim=12&mostrar=s&palavra=&quantreg=734&idImg=298>)

A primeira reunião da companhia realizou-se na residência de Victor Nothmann, onde Falcão Filho foi aclamado presidente, escolhendo Panfilo de Carvalho e Camilo Sampaio para secretários. Nessa reunião, Jules Martin expôs, com pormenores, o seu plano, sendo seguido por Pinto Gonçalves, que explicou os dados e fundamentos de um estudo que fizera acerca da exequibilidade do projeto e seu êxito financeiro. Foi eleita uma diretoria provisória da empresa, composta por Pedro Vicente de Azevedo e Nicolau Queirós. Outra comissão ficou encarregada de elaborar os estatutos: Augusto Freire, Panfilo de Carvalho e Domingos Côrrea de Moraes. No mesmo dia, subscreveram-se 676 ações da companhia e, logo no ano

inédito de Randolfo Homem de Melo, a fundação da Companhia Paulista do Chá ocorreu em 28 de março de 1886, nos salões da Associação Cultural. A diretoria ficara assim constituída: Presidente: Pedro Vicente de Azevedo; Secretários: Lopes de Oliveira e Nicolau de Queiroz. A elaboração dos estatutos da companhia esteve a cargo de Augusto Freire, Domingos Correia de Moraes e Panfilo de Carvalho; a aprovação desses estatutos se realizou, após muitas reuniões e discussão, em setembro de 1888.

seguinte, o número subia a 800, sendo que cada ação representava um capital de 100\$000. Segundo o primeiro cálculo realizado, as obras montariam de 600:000\$000 a 800:000\$000.

Figura 20 – Litografia de Jules Martin distribuída aos acionistas da Companhia Paulista do Viaduto do Chá.

(Fonte: SEGAWA, 2000)

Victor Nothmann tinha, realmente, bons motivos em se interessar por aquela travessia. No final do século XIX iniciou-se a formação de bairros nobres residenciais na cidade de São Paulo, destinados à moradia da elite da época: fazendeiros de café e a alta burguesia de comerciantes, industriais e profissionais liberais.

Em 1879, Frederico Glete e Victor Nothmann iniciaram um empreendimento pioneiro: o loteamento da chácara e a criação do bairro dos Campos Elísios, nome que evocava os jardins de Paris, sendo o primeiro destinado exclusivamente à classe nascida com a riqueza do café. O local, onde ainda nos anos 1870 situava-se a antiga Chácara Mauá, fora adquirido em 1879 pelo alemão Glete, sócio de

Nothmann, e logo a seguir loteado. A venda dos lotes permitiu aos sócios um excepcional lucro, equivalente à soma de oito vezes o capital investido.

Pouco mais tarde, em 1890, após a morte de Frederico em 1886, Nothmann associa-se a outro colega alemão, Martinho Buchard, na verdade, um antigo sócio na firma V. Nothmann & Cia., especializada em comércio de tecidos. Em conjunto, os alemães adquiriram as terras da fazenda do barão de Ramalho. Tratava-se de um local considerado saudável, por estar situado em região serrana, de clima agradável e seco, não muito afastado da cidade. Daí a própria origem do nome do bairro: Higienópolis, ou "cidade higiênica". Além disso, geograficamente o bairro era uma continuidade da região nobre onde estava localizado o bairro dos Campos Elíseos e havia um movimento de migração das famílias mais tradicionais, moradoras do Centro Velho, para essa região da cidade. Desta forma, a comunicação da porção central da cidade com os novos bairros, através do viaduto do Chá, era crucial para o sucesso e desenvolvimento do novo loteamento de Nothmann.

Analisando-se os mapas de São Paulo, anexos E, F, G e H, nota-se a evolução da ocupação do território, na segunda metade do século XIX. A primeira planta citada, de 1877 e levantada pelo próprio Jules Martin, demonstra São Paulo bastante restrita à sua porção central. É interessante notar que, tratando-se do mesmo ano em que o francês apresenta ao público sua idéia de edificação de um viaduto (mais precisamente, cerca de três meses antes de expor o quadro litográfico em sua vitrine), as ruas Direta e Barão de Itapetininga terminam praticamente alinhadas, já sugerindo uma possível transposição no local. Outros dados interessantes do mapa são as guias com os nomes de alguns edifícios notáveis. Martin não hesitou em indicar, sob o prédio número 77, sua imperial litografia.

O mapa da cidade de 1881 evidencia, também, duas importantes informações: a ocupação do território, de fato, se estabelecia em virtude das estações da linha férrea, rompendo-se o triângulo central saturado; a oeste, estabelecia-se o bairro dos Campos Elíseos, notoriamente um loteamento planejado, com quarteirões retangulares e ruas alinhadas. A planta de 1890, por sua vez, mostra a consolidação da ocupação do oeste. Sendo, novamente, de autoria do Jules Martin, é interessante notar que o mapa mostra, desta vez, o viaduto entre as ruas Direta e Barão de Itapetininga. Por fim, a planta da cidade em 1897 mostra a expansão da ocupação

paulistana, que, como já visto, crescera aproximadamente quatro vezes na década de 90.

III. O CONTRATO

O contrato, firmado entre a Câmara Municipal, através do então Presidente da Província José Luiz de Almeida Couto, e Jules Martin, a 22 de março de 1885, era composto por dezoito clausulas. Ficou acordado que o aterro, que constava na proposta de 1882, fora substituído por viaduto de ferro e que sua construção não acarretaria nenhuma despesa aos cofres públicos.

Fixava-se, também, o prazo do privilégio em quarenta anos, bem como a definição do pedágio a ser cobrado. Este valor seria calculado pelo concessionário, cabendo ao governo a revisão do pedágio cobrado a cada três anos, visando cobrir os custos das obras e as necessárias desapropriações, incluindo-se a devida amortização do capital. Entretanto, era obrigatória a livre passagem de tropas de soldados, empregados do correio e telégrafos, assim como do engenheiro fiscal de obras durante sua construção.

Ao final do prazo e gozo do privilégio, o viaduto seria revertido à Província, abstendo-se a mesma de indenizações ao concessionário.

Termo do outorgante com Jules Martin, para construção de um viaducto, nos termos da Lei Provincial nº 65 de 22 de Março de 1885.

Aos dezoitos dias do mez de Maio de mil oitocentos e oitenta e cinco, em o Palacio do Governo, presentes o Excellentíssimo Senhor Doutor José Luiz de Almeida Couto, Presidente da Província, e o Doutor Américo Ferreira de Abreu, Procurador Fiscal do Tesouro Provincial, compareceu Jules Martin, estabelecido nesta capital, e entre este e o Governo Provincial ficou acordado o seguinte contracto:

1º

Pela auctorização constante da Lei nº 65 de 23 de março do corrente anno, o contracto entre o Governo Provincial e o cidadão Jules Martin, de 11 de Maio de 1882, e celebrado em virtude das Leis nº 48 de 6 de Abril de 1880, nº 73 de 17 de Junho de 1881 e nº 48 de 18 de Abril de 1882, fica modificado com as seguintes disposições:

2º

O aterro que se devia construir por disposição do contracto de 11 de Maio de 1882, fica substituído por um viaducto de ferro para ligar a rua Direita, nesta Capital, com a rua do Barão de Itapetininga.

3º

O concessionário Jules Martin, por si ou por outrem a quem transferir seus direitos, obriga-se a construir o viaducto sem ônus algum para os cofres Provinciais ou Municipais.

4°

Fica reduzido a quarenta annos da data deste contracto, o prazo do privilégio concedido, para a construção, uzo e gozo do viaducto por parte do concessionário ou a quem receber a transferência de seus direitos.

5°

Durante o prazo do privilégio, o concessionário terá o direito de, a título de pedágio, cobrar taxas pela passagem que der o viaducto a pessoas a pé, cavalheiros, animais, carros, bonds (carris urbano) e quaisquer outros vehiculos.

6°

As taxas, de que se trata a clausula antecedente, serão calculadas pelo concessionário de accordo com o Governo, em vista do custo das obras e necessárias desapropriações, e serão fixadas de modo que a renda do viaducto não exceda de dez por cento annualmente sobre o Capital effectivamente despendido, ficando nessa renda incluída a necessária porcentagem de amortização do capital.

7°

Findo o prazo do privilégio, revertera para a Província o viaducto e todos os seus pertences, sem que o concessionário tenha direito a indenização alguma dos cofres públicos.

8°

O Concessionario obriga-se a apresentar ao Governo plano e orçamento das obras no prazo de um anno a contar desta data.

^{SS} único – o Governo dentro de trinta dias do recebimento d'aquelle plano e orçamento, decidirá se approva ou não, entendendo-se os itens approvados se nenhuma objecção oppuzer.

9°

Ficam estipulados os prazos de dois annos para o começo das obras e de cinco annos para a sua conclusão, ambos contados da presente data, sob a pena de rescisão do contracto e perda do privilégio, salvo circumstancia de força maior devidamente aprovada perante o Governo Provincial.

10°

No fim de cinco annos, depois de construído o viaducto, poderá o Governo desapropriar-o, pagando o Capital despendido e mais a quantia que faltar para completar-se o juro de oito por cento ao anno sobre o dito capital, caso a do pedágio tenha sido inferior a esta porcentagem nos annos anteriores ao que se effectuar a desapropriação pelo Governo.

11°

No caso em que a renda do pedágio tenha sido superior a oito por cento, o Governo pagará pela desapropriação a quantia que, a juro de oito por cento, produzir a renda media dois annos immediatamente anteriores a operação.

12°

O Governo dará à empresa, por meio das autoridades competentes toda a protecção compatível com as Leis, afim de que possa ella realizar a arrecadação das taxas estabelecidas e para que sejam respeitados os guardas e empregados que tenha de estabelecer para velarem na observância de seus regulamentos e manterem a policia do viaducto.

13°

As duvidas e questões da empresa com o Governo, relativas a este contracto, serão resolvidas por árbitros, nomeando cada uma das partes o seu.

Se os dois, assim nomeados, não concordarem nas suas partes, concordarão as partes na escolha de um terceiro, e se não houver accordo nesta escolha, cada parte nomeará um que decidirá a questão.

14°

A tabela das taxas que forem estabelecidas, conforme a clausula 6°, será revista por ordem do Governo, de três em três annos, para serem essas

taxas reduzidas sempre que a renda líquida for superior a dez por cento em dois annos consecutivos.

15°

As obras do viaducto serão fiscalizadas pela Directoria Geral de Obras Publicas por um dos Engenheiros da Província, continuando essa fiscalização mesmo depois de concluídas. Por essa fiscalização o concessionário nada despendará.

16°

O concessionário, ou quem o substituir nos seus direitos, terá representante nesta Capital; aqui será o domicilio para conhecimento e decisão de qualquer duvida ou questão que se suscitar com relação ao presente contracto.

17°

O concessionário não cobrará pedágio algum pela passagem de tropas de soldados, empregados do correio e dos telegraphos e do Engenheiro Fiscal do viaducto, quando estiverem em serviço público.

18°

Depois de concluídas as obras do viaducto, o concessionário organizará o regulamento, que approved pelo Governo, deverá servir para o serviço do viaducto podendo o Governo estabelecer as multas que entenderem necessárias.

E para constar, mandou o Excellentissimo Senhor Presidente da Província lavrar o presenter termo que lido e achando conforme, assigna com as partes nella mencionadas, depois de pago o sello de um conto de reis e o emolumento¹² Provincial de noventa mil reis, conforme as guias desta data que ficam archivadas.

(PALÁCIO DO GOVERNO, 22 de Março de 1885)

IV. OS BARÕES E A CHÁCARA DO CHÁ

Uma vez obtida a designação para a construção do viaduto, fundada a Companhia do Viaduto do Chá e realizada a aprovação dos projetos, os trabalhos se iniciaram a 30 de abril de 1888, com o aplainamento do terreno. Entretanto, passado um mês, os trabalhos foram paralisados devido a uma pendência judicial com o Barão do Tatuí e sua esposa, a viúva do Barão do Itapetininga.

De fato, ao final do século XIX, alguém que ousasse propor uma ligação entre a rua Direita e o morro do Chá não correria o risco de apenas ser chamado de “sonhador”, como estaria também ameaçando interferir na Chácara do Chá, propriedade do comendador Joaquim José dos Santos Silva, o Barão de Itapetininga. Para intranquillidade do barão e preocupação da administração pública, o litógrafo francês Jules Martin não só alimentou esse sonho como o defendeu frente às constantes recusas governamentais.

¹²Segundo, novamente, o dicionário “Michaelis”, o termo “emolumento” tem o significado de lucro eventual além do rendimento habitual, ganho ou proveito.

Figura 21 – Fotografia tomada à esquina da rua Direita, por Miltão Augusto de Azevedo. O casarão à esquerda trata-se do antigo solar dos barões de Itapetininga, que, posteriormente, viria a pertencer ao Barão de Tatuí.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?&fot=&anoini=&anofim=&mesini=00&mesfim=12&mostrar=s&palavra=tatui&quantreg=11&idImg=2>)

A cultura do chá, que havia sido iniciada na cidade nas imediações da Vila Buarque, ganhou as encostas do ribeirão do Anhangabaú. Ali ficou sendo o “Morro do Chá”, onde mais tarde surgiu a “Cidade Nova”, formada pela rua São João, rua da Palha (atual rua 7 de Abril), a praça dos Curros (Praça da República) e a Ladeira da Memória. De fato, a “Cidade Nova” era separada da região da Sé justamente pela chácara do Barão de Itapetininga, que ocupava uma área central entre várias outras ruas e caminhos das duas partes, de maneira que interrompia uma passagem mais direta de um lado para o outro.

Em 1855 a tranquilidade do barão começou a ser perturbada: o “Correio Paulistano” registrou, neste ano, a necessidade daquela ligação, reclamando do transtorno que a chácara causava à população. Desta forma, a chácara sofreu os primeiros cortes em sua área. Pressionado pela Câmara Municipal, o Barão acabou concordando em ceder, sob forma de doação, o terreno para a construção da rua Formosa, que cortava a propriedade de um lado a outro.

Figura 22 – Plantas das casas do Barão de Itapetininga, que viria a ser do Barão de Tatuí, e de Eduardo Prestes, imóvel contíguo ao do Barão, levantada pelo engenheiro Bianchi, para as obras da cabeceira do viaduto do Chá.
(Fonte: SEGAWA, 2000)

Mais tarde, em 1862, a Câmara fez nova investida contra a chácara, com a intenção de ligar a praça do Curros com a rua Formosa, o que não ocorreu prontamente. Somente após a morte do Barão de Itapetininga, em 1876, e depois que sua viúva se casou com Francisco Xavier Paes de Barros, o Barão de Tatuí, o então presidente da Província, João Teodoro Xavier de Matos, levou a cabo a idéia. A baronesa cedia, então, outra parte da chácara. Desde então, apenas a faixa de terra cortada pelo ribeirão Anhangabaú fazia a separação dos dois núcleos da cidade. Foi então que o litógrafo francês resolveu fazer uma proposta urbana que solucionaria o problema: o viaduto ligando a rua Direita à rua Barão de Itapetininga. Algo que, dentre outras coisas, significava a demolição da casa da baronesa, um sobrado que ficava na rua de São José (atual Líbero Badaró) exatamente onde situa-se a entrada do viaduto. Os barões, porém, opuseram-se sistematicamente à desapropriação e a questão subiu a juízo.

Figura 23 – Caricatura publicada no jornal “A Platéia” de 21 de outubro de 1888, em referência à desapropriação da casa da Baronesa de Tatuí.
(Fonte: SEGAWA, 2000)

Figura 24 – Casa da Baronesa de Tatuí parcialmente destruída.
(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagen-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=00&mesfim=12&mostrar=s&palavra=tatui&quantreg=11&idImg=5>)

Quando finalmente, em seis de maio de 1889, a Justiça deu ganho de causa à Prefeitura, permitindo-lhe desapropriar a área, a população, que aguardava com ansiedade a execução da obra, festejou o fato com bandas, fogos de artifícios e, até, discursos de estudantes da Faculdade de Direito do largo de São Francisco, a favor da República. Os próprios estudantes, inclusive, se juntaram a pessoas que estavam no local e, munidos de picaretas, derrubaram uma das paredes principais da casa do barão, ao som de uma estrepitosa vaia.

Figura 25 – Alegoria, de Jules Martin, alusiva à demolição da casa da Baronesa publicada no jornal “A Província de São Paulo”, em 25 de Maio de 1889.
(Fonte: SEGAWA, 2000)

V. O ENGENHEIRO EUSÉBIO STEVAUX

Ao formular sua proposta inicial para a ligação da rua Direita ao Morro do Chá, um dos méritos de Jules Martin foi reconhecer sua restrita experiência em obras civis. De

fato, como observa Vasconcelos (1993, p.266) “é curioso registrar que a preferência foi dada a um leigo em detrimento do que poderia ser feito por um profissional do ramo”.

Desta forma, no folheto distribuído para elucidar sua proposta aos paulistanos, o litógrafo francês explicitou sua busca por um profissional de longa prática em obras semelhantes e de boa reputação na capital da província. Segundo trecho transcrito do folheto por Toledo(1989, p.42), uma valiosa informação é dada: “O engenheiro E. Stevaux graciosamente accudiu meu chamado (...) e fez os primeiros estudos de planta de nivellamento de modo a basear com certeza seus calculos”.

Não se acha o honrado administrador da província isempto de qualquer responsabilidade, desde que affectou o contracto à Assembleia Provincial, único poder competente na interpretação das suas leis quanto ao modo de execução?

Que tem o governo de ver si a obra que projecta construir o Sr. Martin é de mais difficil execução technica e pecuniária do que a do Sr. Fergusson?

Não offerecem ambos os projectos uma exequibilidade pratica compatível com os princípios scientificos, de modo a inspirar nas construcções que se tenham de fazer?

Neste caso o subordino a minha affirmativa à opinião doutros.

Quero aprender e não vencer.

Não foram os planos organizados por competentes profissionaes habilitados, como Srs. Fergusson e Stevaux? (**A Província de São Paulo**, São Paulo. 10 dez. 1880)

Marie François Eusèbe Stevaux nasceu em 14 de agosto de 1826, na cidade francesa de Allègre (Haute Loire), filho de Jules Modeste Stevaux e Marie Magdalaine Julie Stevaux. Engenheiro graduado pela Ecole des Ponts et Chaussées, em Paris, trabalhou na construção da estrada de ferro de Paris a Estrasburgo.

Contratado para prestar serviços de engenharia na Califórnia, Estados Unidos, Stevaux partiu da França pelo porto de Havre, em companhia de sua esposa Léonie, na galera Elisa. Uma vez que não havia ainda o Canal do Panamá, tratava-se de uma viagem longa e o navio aportou no Rio de Janeiro para reabastecimento e reparos. Já em terra, o casal ocupava-se de realizar a entrega de uma encomenda de um amigo ao imperador D. Pedro II quando, em oito de fevereiro de 1851, a embarcação ancora no porto e, após uma explosão, afunda prontamente. Perdidos todos seus pertences, Eusébio acaba contratado para trabalhar na abertura de um canal em Campos. Sua passagem por terras fluminenses não se deu por finalizada e, mais tarde, Stevaux participa da construção da Estrada D. Pedro II.

A bahia do Rio de Janeiro presenciou hontem horrível desastre. Das duas para as três horas da tarde submergio-se no ancoradouro defronte da fortaleza de Villegainon, a galera franceza Elisa, que há poucos dias chegara do Havre, com destino para São Francisco, na California. Devia seguir viagem por estes três ou quatro dias, conduzindo 210 passageiros que trouxera da França.

A Elisa tinha a bordo 80 kilogramas de pólvora n'um paiol da proa, próximo do qual havia não sabemos que quantidade de carvão de pedra. Partio desse lugar uma horrível explosão que fez voar immediatamente parte das cobertas e da roda de proa. [...]

A galera afocinhou imediatamente, e começou a submergir. Seguiu-se a confusão própria de taes occasioes. Uns atirarão-se ao mar, outros descerão como puderam para os botes do navio que estavam a bordo. (**Jornal do Comércio**, Rio de Janeiro. 09 fev. 1851)

Em dezoito de maio de 1870, Eusébio adotou a cidadania brasileira. No ano seguinte, já estabelecido em São Paulo, Stevaux assumiu os estudos preliminares da linha ferroviária sorocabana no trecho de São Roque a Sorocaba. No final da década, passa a prestar serviços para o governo da Província de São Paulo. Durante sua permanência no serviço público paulista, um período que durou de oito a nove anos, ocupou sucessivamente o cargo de engenheiro responsável pelo 2º distrito (Vale do Paraíba); pelo 5º distrito (região de Itu e Sorocaba) e pelo 1º distrito de Obras Públicas (Capital e região circundante). Após a extinção dos distritos por Ato de 1884, continuou como engenheiro provincial até o pedido de exoneração, quando se retirou para São Roque.

Os diversos trabalhos executados para a Província, de natureza variada, refletem a versatilidade de atuação dos engenheiros em uma época em que ainda não estava estabelecida a especialização profissional. Citam-se o projeto de reforma da Casa de Câmara e Cadeia da Capital para adaptá-la à sede da Assembléia Provincial em 1877, as obras de abastecimento de água para a Penitenciária - Casa de Correção - e o Jardim Público, em 1879.

Em paralelo às atividades realizadas dentro da estrutura administrativa da Província, Stevaux realizou trabalhos para a iniciativa privada. Destacou-se, também, como professor do Liceu de Artes e Ofícios, de 1882 a 1900, sócio fundador do Instituto Politécnico de São Paulo e, ainda, vice-presidente do Clube Paulista de Engenharia e Indústria.

Figura 26 – Retrato de Eusébio Stevaux, datado de 1894 e executado pelo pintor José Ferraz Almeida Júnior.

(Fonte: <http://www.arquiamigos.org.br/info/info23/i-estudos.htm>)

Os méritos de Stevaux sobre o viaduto do Chá não estão, ainda, muito esclarecidos. Sabe-se que foi o responsável pelo projeto e cálculo preliminar, que definiu o emprego de estrutura metálica. Entretanto, permanecem algumas dúvidas, conforme aponta Vasconcelos (1992,p.273): “Qual a efetiva participação do Eng. E. Stevaux no projeto do 1º viaduto? Foi ele o calculista do projeto definitivo ou apenas do anteprojeto”. Sobre estas questões, um material gentilmente cedido pela sobrinhabisneta de Stevaux, a Sra. Maria Adelaide Stevaux Galvão, possibilita maiores esclarecimentos. Trata-se de uma matéria do jornal Diário Popular, de quatro de fevereiro de 1968, que afirma ser Eusébio o responsável por todos os cálculos da obra.

Como realização de inegável valor devemos citar a sua valiosa contribuição à construção do viaduto do Chá. Sobre esta obra, o jornal ‘Província de São Paulo’, dirigido por José Maria Lisboa, Américo de Campos e Francisco Rangel Pestana, na sua edição de 6 de outubro de 1877, nos dá ampla notícia para a dotação de São Paulo de tão importante melhoramento que tanto carecia, para ser vencido o trajeto do Vale do Anhangabaú e as dificuldades para alcançado o planalto. [...] O viaduto que seria um magnífico e utilíssimo benefício para a cidade, haveria de chamar ‘do Chá’ e, isto, devido a existirem nas vizinhanças ao se erguer, grandes plantações de chá, feitas pelo brigadeiro Francisco Xavier dos Santos e, depois, por José Joaquim dos Santos Silva. [...] O dr. Eusébio Stevaux foi o autor de toda a obra de cálculos e nivelamentos. O material para o viaduto foi encomendado da Alemanha, à fábrica Harkorttendo sido montada toda a

sua estrutura de aço que veio pelo navio 'Pascoal'. [...] Era tal a monta de serviços realizados por Eusébio Stevaux que foi levado a presidir a Comissão dos Serviços de Obras da Província [...] (Eusébio Stavaux – o engenheiro esquecido, **Jornal Diário Popular**, São Paulo. 04 fev. 1968)

Ressalta-se, portanto, que a estrutura foi detalhada na Alemanha e executada pela fábrica Gesellschaft Harkort próxima a Duisburg, que fora responsável, ainda, pelo fornecimento de diversas pontes para as companhias ferroviárias Sorocabana e Mogiana, sendo seu representante em São Paulo o engenheiro C. H. Cörner.

VI. A ESTRUTURA

Aspeças da estrutura metálica do Viaduto do Chá chegaram ao porto de Santos em maio de 1890, através do navio a vapor Pascoal. O transporte foi, de fato, uma árdua tarefa. Tratava-se de cerca de três mil volumes de peças metálicas, a maior parte em ferro laminado, com peso estimado em 500 toneladas, vindas da Alemanha em duas remessas. O viaduto media 240 metros de comprimento, dos quais 180 eram de estrutura metálica, com quatorze metros de largura. Os demais sessenta metros consistiam de aterro em continuação à rua Barão de Itapetininga, opondo-se à cabeceira na rua Direita. Sua altura máxima era de, aproximadamente, vinte metros sobre o rio Anhangabaú.

A despeito da estrutura metálica, a fundação contava com estacas de madeira. Assim sendo, os pilares foram construídos sobre estacas de sete metros de comprimento, a um total de 125 estacas por pilar¹³. Ressalta-se que os pilares passaram por prova de carga, de forma que foram submetidos a 500 toneladas de ferro gusa antes de se assentar o ferro da superestrutura.

¹³ Segundo a descrição de Toledo (1989, p.44), “optou-se por estacas de madeira em razão de cento e vinte por pilar”. Entretanto, em matéria do jornal “A Província de São Paulo” de oito de novembro de 1892, re-publicada pelo “Jornal da Tarde” em sete de outubro de 1976, afirma-se o emprego de 125 estacas por pilar.

Figura 27 – Fotografia dos pilares metálicos do viaduto do Chá.
(Fonte: <http://www.abril.com.br/especial450/materias/viaduto/foto6.html>)

O viaduto era sustentado por vigas reticuladas apoiadas, ao longo do vale, em quatro pilares. O vale era, portanto, dividido em cinco tramos, com três pilares metálicos, de bases de alvenaria, e um quarto pilar inteiro de alvenaria. Deste último, seguia uma viga reticulada de menor altura, cruzando a rua Formosa até o Morro do Chá. Este trecho foi, posteriormente, transformado, tendo sido construída uma estrutura arqueada de alvenaria.

Os projetos originais do viaduto, parte do acervo do Arquivo Histórico Municipal de São Paulo, possibilitam obter novas informações sobre a estrutura¹⁴. As vigas descritas anteriormente eram, de fato, treliças metálicas com altura de 5,50 metros. Tratavam-se das vigas principais que sustentavam o tabuleiro. Presume-se, dada a descontinuidade dos membros inferiores das treliças, tratar-se de uma estrutura isostática. As vigas principais eram unidas por treliças transversais, e todo o conjunto contraventado inferiormente por barras horizontais.

¹⁴Na ocasião da visita realizada pelo autor desta dissertação ao Arquivo Histórico Municipal de São Paulo, o equipamento de reprodução de microfilmagens encontrava-se sem condições de utilização. Desta forma, as reproduções de imagens dos projetos foram realizadas através de fotografias, trazendo prejuízos à qualidade das figuras.

Figura 28 – Imagem lateral do viaduto. Notam-se as longarinas treliçadas sustentando o tabuleiro.
(Fonte: http://sempla.Prefeitura.sp.gov.br/historico/img/1920/viaduto-do-cha_grande.jpg)

Figura 29 – Fotografia da estrutura do viaduto do Chá, possibilitando visualizar-se a estrutura metálica e os pilares de alvenaria.
(Fonte: <http://vejasp.abril.com.br/revista/edicao-2149/a-plantacao-de-cha-que-deu-nome-ao-viaduto-sobre-vale-do-anhangabau>)

Entretanto, analisando-se os projetos e as imagens da estrutura não é possível precisar os tipos de apoios das vigas. Embora pareçam ser fixos, conforme esquema estrutural abaixo, o mais razoável é que as vigas se apoiassem em uma articulação fixa e uma móvel.

Figura 30 – Esquema estrutural do viaduto do Chá.
(Fonte: Imagem do Autor)

O vão sobre a rua Formosa era, entretanto, singular. Como já salientado, neste trecho a altura das vigas metálicas era menor e o pilar era inteiro de alvenaria. Acredita-se que esta diferenciação seja atribuída à topografia do terreno, uma vez que se trata do trecho com menor altura útil do viaduto. Estando os projetos em escala e, a despeito da limitada condição visual dos desenhos, pode-se precisar em 2,65 metros a altura da viga reticulada, que, como visto, viria a ser substituída por um arco de alvenaria.

Figura 31 – Vista lateral do trecho do viaduto sobre a rua Formosa.
(Fonte: Arquivo Histórico Municipal de São Paulo)

Os pilares centrais eram metálicos e, assim como as vigas, treliçados e contraventados. Cada pilar era sustentado por três bases de alvenaria de pedra, apoiadas em uma base de alvenaria também de pedra com um metro de profundidade a partir do nível do solo. Sob este conjunto, um maciço, acredita-se que de concreto e espessura de um metro, transferia os esforços para as estacas.

Figura 32 – Corte na estrutura do viaduto, onde nota-se o pilar metálico apoiado sobre blocos de alvenaria e a fundação sobre estacas.

(Fonte: Ibid)

A altura do trecho metálico dos pilares era de 7,50 metros. As bases possuíam dois trechos distintos: a porção superior, um tronco de pirâmide, com 3,15 metros de altura; dois pilares possuíam um trecho inferior, cúbico, suplantado no terceiro, cujas alturas eram de 1,73e 2,51 metros, respectivamente.

Figura 33 – Vista lateral dos três pilares centrais metálicos.
(Fonte: Ibid)

Os comprimentos dos vãos variavam ao longo do viaduto. Como nota-se no anexo I, o vão a partir da rua Direita possuía, aproximadamente, 32,85 metros de comprimento. Ressalta-se, ainda, que consta no projeto um muro de arrimo com 4,82 metros de altura, sobre um bloco de fundação com estacas, sustentando o aterro da rua Direita. Os vãos seguintes eram de igual comprimento, com 33,90 metros. No trecho que precedia ao tramo sobre a rua Formosa, o vão era de, aproximadamente, 32,85 metros, sendo o último vão de cerca de 15,80 metros.

Pouco tempo após sua inauguração, segundo Pinto apud Kühl (1998, p.106), a estrutura foi descrita como: “de viga independentes, compõe-se de seis vigas de ferro T, que repousam sobre carlingas¹⁵ de igual secção, assentes em três longarinas de secção composta, sendo o todo contraventado e sustentado em pilares de ferro sobre base de alvenaria”.

O corte transversal do viaduto permite analisar, com maiores detalhes, a superestrutura do viaduto. As vigas acima descritas com seção descrita como “T” tratavam-se, na realidade, de perfis metálicos “I”, cujas dimensões, em milímetros, eram: alma de 280 ou 260 (de acordo com a inclinação do pavimento), mesa de 119,

¹⁵Segundo definição do dicionário Editora da Língua Portuguesa 2011, “carlinga” é a viga transversal sobre a qual se apóiam as longarinas de uma ponte.

espessura da alma de 10,1 e espessura da mesa de 10,5. A distância entre os eixos destas vigas longitudinais era de 1,76 metros.

Figura 34 – Primeiro trecho do viaduto, a partir do aterro na rua Direita, à esquerda.
(Fonte: Arquivo Histórico Municipal de São Paulo)

As transversinas eram vigas metálicas “I” compostas por uma chapa, com altura de 500 mm e espessura de 10 mm, ligada a quatro perfis cantoneira, com abas de 80 e 100 mm e espessura de 10 milímetros, como se pode notar na figura 35. Por fim, perfis cantoneira de abas iguais com 80 mm e espessura de 10 milímetros, proviam a ligação, através de rebites, das vigas longitudinais do tabuleiro com as transversinas, transmitindo-se, assim, as cargas do tabuleiro para as três vigas treliçadas principais já descritas, conforme figura 36.

Figura 35 – Corte transversal do viaduto do Chá.
(Fonte: Ibid)

Havia, ainda, quatro perfis cantoneira de menor seção, cada um com abas de 65 mm e 80 mm e espessura de 10 milímetros, dispostos longitudinalmente para contraventamento da estrutura. Notam-se, na figura 36, dois destes perfis.

Figura 36 – Detalhe da conexão entre as vigas longitudinais e transversais da superestrutura, em que se vê uma transversina em corte.
(Fonte: Ibid)

Figura 37 – Corte da superestrutura do viaduto, com detalhe dos perfis metálicos e pavimento de madeira.
(Fonte: Ibid)

Os passeios eram sustentados por treliças metálicas em balanço. Assim como no restante da superestrutura, havia um perfil metálico “I” longitudinal, desta vez entre o tabuleiro e a treliça. Tratava-se de um perfil cujas dimensões, em milímetros, são: 130 mm de alma, 115 mm de mesa, 8 mm de espessura da alma e 10,5 de espessura

da mesa. A treliça, por sua vez, era composta por diagonais de chapas metálicas com altura de 60 mm e espessura de 10 milímetros, e banzos de perfis cantoneira.

Figura 38 – Detalhe da sustentação dos passeios. À esquerda atenta-se ao balaustre que ornamentava a estrutura.
(Fonte: Ibid)

Os projetos contam com a assinatura do engenheiro Emilio Calcagno, datada de 16 de junho de 1890. Há ainda o visto e aprovação do engenheiro Paula Souza¹⁶, em 11 de setembro do mesmo ano.

Figura 39 – Assinatura de Emilio Calcagno nos projetos do viaduto do Chá.
(Fonte: Ibid)

Uma vez finalizada a montagem da estrutura metálica¹⁷, o tabuleiro foi assoalhado até a rua Formosa com pranchões de pinhos do Paraná, com espessura de dez

¹⁶Engenheiro, político e professor, Antônio Francisco de Paula Souza foi o fundador da Escola Politécnica de São Paulo, hoje incorporada à Universidade de São Paulo.

¹⁷Não há relatos de acidentes durante a construção do viaduto, que contou, no máximo, com 25 trabalhadores.

centímetros, embebidos em substâncias que visavam sua conservação. O restante era de madeira de peroba paulista. No anexo I apresenta-se o projeto de assoalhamento do tabuleiro.

Figura 40 – Viaduto do Chá e, ao fundo, o Teatro Municipal e o Hotel Esplanada.
(Fonte: http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_viaduto_cha.asp)

Os passeios laterais, com largura de 2,40 metros, contavam com bancos. O leito central, com 8,80 metros de largura, contava com uma via dupla de trânsito e ocupado, em seu centro, pela linha de bondes da Companhia Ferro Carril.

Em documento intitulado “Demonstração dos Custos de Construção do Viaducto do Chá”¹⁸, disponível no acervo do Arquivo Histórico Municipal de São Paulo, registram-se os gastos envolvidos com a obra. Destacam-se:

- Contrato feito com os senhores Nothmann e Gonçalves: 572:000\$000;
- Pagamento por plantas, mapas, etc.: 880\$000;
- Importância do privilégio adquirido de Jules Martin: 20:000\$000;
- Desapropriações: 79:615\$268;
- Despesas judiciárias: 7:640\$447;
- Pessoal técnico e outros (demolições): 9:751\$665;

¹⁸Este levantamento de custos foi realizado em 1896, para a encampação do viaduto. Nota-se a discordância de valores, como a quantia paga a Jules Martin pelo privilégio da construção. Segundo Vasconcelos (1933, p.266), o litógrafo francês teria recebido 12 contos de réis por seus privilégios e não 20, como consta neste documento.

- Encanamento de gás e lampiões: 9:348\$200;
- Experiência de resistência: 1:960\$150;
- Despesas diversas: 2:512\$180;

Figura 41 – Imagem do Viaduto do Chá. Atenta-se ao trecho sobre a rua Formosa, tendo a estrutura metálica já substituída por alvenaria.

(Fonte: http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_viaduto_cha.asp)

Figura 42 – Fotografia do Viaduto do Chá, datada de doze de dezembro de 1903. Nota-se à esquerda o jardim murado pertencente aos fundos do terreno da Baronesa de Tatuí.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=00&mesfim=12&mostrar=s&palavra=tatui&quantreg=11&idImg=4>)

VII. O VIADUTO

No dia 6 de novembro de 1892, o presidente da Província, Bernadino de Campos, em companhia de diversas autoridades do Estado, após a benção dada pelo bispo diocesano Dom Lino Deodato Rodrigues de Carvalho¹⁹, cortou a fita verde e amarela e atravessou, acompanhado por todos, sob aplausos da multidão que se formara, o Viaduto do Chá, assim o inaugurando.

Figura 43 – Aglomeração durante os festejos da inauguração do viaduto do Chá.
(Fonte: <http://www.abril.com.br/especial450/materias/viaduto/foto5.html>)

Era um dia de festa para o paulistano. Amanheceram, no festivo dia, enfeitadas de flores, as ruas Direita e Barão de Itapetininga. O viaduto fora, também, vistosamente adornado com bandeiras, lâmpadas, arcos e flores. Desde muito antes da hora aprazada, começou-se a formar uma multidão. As autoridades apareceram de fraque e cartola, estando presentes os mais altos funcionários da administração pública, milícia e clero. Após a benção, a travessia do presidente da Província culminou com toque de marchas das bandas. Os gastos com a solenidade importaram em 4:845\$000, quantia obtida por subscrição popular.

¹⁹Responsável, também, pela criação da paróquia de Aparecida a 28 de novembro de 1893, retirada do território de Guaratinguetá.

Figura 44 – Convite para a inauguração do viaduto do Chá.
(Fonte: <http://www.abril.com.br/especial450/materias/viaduto/foto10.html>)

Figura 45 – Quadro comemorativo da inauguração do viaduto do Chá. Reprogravura de Jules Martin.
(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?&fot=&anoini=&anofim=&mesini=0&mesfim=12&mostrar=s&palavra=&quantreg=734&idlmg=558>)

Inaugurou-se hontem o viaducto do Chá.

A hora determinada no programma dos festejos, partiram da rua Boa Vista diversos bonds, conduzindo o dr. presidente do Estado e seus secretários, dr. chefe de polícia e alguns de seus delegados, representantes da magistratura, da imprensa, muitos funcionários civis e militares e convidados de diferentes classes sociaes.

As ruas por onde passou o prestito inaugural, composto de representantes de diferentes corporações, principalmente a rua do Barão de Itapetininga, estavam brilhantemente ornamentadas com folhagens e bandeiras de todas as nacionalidades.

Nas janellas e saccadas dos predios d'aquella rua viam-se muitas famílias e grande concurso de povo transitava alegremente, apresentando o dia um aspecto verdadeiramente festivo.

Ao chegar o prestito á extremidade da rua Barão de Itapetininga, no cruzamento com a rua Formosa, onde se achava levantado o elegante coreto, estrugiram aos ares gyrandolas de foguetes, inaugurando-se então o viaducto, que, acto continuo, foi benzido por s.exc. o revd. sr. bispo diocesano.

Terminada a cerimonia religiosa, foi s.exc. saudado, ao som do hymno nacional, pelos alumnos do collegio dos salesianos, que lhe atiraram braçadas de rosas desfolhadas.

Em seguida, o dr. João Monteiro, como presidente da companhia Ferro Carril, tomou a palavra e fez uma allocução alusiva ao facto que se commemorava.

Outros oradores se lhe seguiram com a palavra, exalçando o notavel commettimento que faz honra a S. Paulo.

Foram todos muito applaudidos.

O viaducto, já então franqueado ao publico, apresentava um aspecto magestoso, não somente pela massa compacta de povo que nelle transitava, mas ainda pela quantidade de bandeiras que nas suas duas partes laterais garridamente fluctuavam ao vento.

Pena foi que a chuva viesse inesperadamente perturbar os festejos, dispesando o povo.

Eram, porém, interrupções repentinas, pois a multidão de novo voltava a transitar na ponte e assim permaneceu até as 9 horas da noute, quando um forte aguaceiro impediu a continuação dos festejos.

Está, pois, oficialmente inaugurado o viaducto do Chá, a magnífica obra de arte que constitue hoje um dos principaes embelezamento da nossa cidade. (História da construção do mais tradicional cartão postal da cidade, **Jornal da Tarde**, São Paulo. 07 out. 1976)

Nas extremidades do viaduto lia-se em uma placa: “Franqueado ao público em nome da Câmara Municipal pelo intendente de polícia e higiene Dr. José Roberto Leite Penteado, 1 de maio de 1897”. Ao longo do mesmo havia 26 luzes de gás e as grades, de cada lado, possuíam chapas fundidas de bronze, com letras em relevo dos nomes dos envolvidos com a obra: “– Victor Nothman, empresário. – Dr. A. Freire da Silva, do conselho fiscal. – Construído nas oficinas Harkort Duisburg, Alemanha. – Pamphilo de Carvalho, Diretor. – Calcagno & Irmão, engenheiro de obras. – 6 de maio de 1889. – Conde do Parnaíba, Presidente da Província. – Dr. João Monteiro, Diretor. – Jules Martin, Concessionário”.

Figura 46 – O bonde puxado por burro atravessando o viaduto. Observa-se o leito e o passeio amadeirados. A edificação à esquerda é a reformada moradia da Baronesa de Tatuí.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=0&mesfim=12&mostrar=s&palavra=tatui&quantreg=11&idImg=7>)

Figura 47 – Fotografia do viaduto do Chá e as profundas transformações da região do Anhangabaú.

(Fonte: http://www.pictus.com.br/produto_detalhes.php?codproduto=1707&foto-sao-paulo-antiga=viaduto-do-cha)

O viaduto era fechado, em suas cabeceiras, por grandes portões, que eram cerrados à noite. Quem quisesse atravessar o viaduto, tinha que pagar três vinténs (60 réis), ascendendo à quantia de \$200 por bonde. De fato, no dia da inauguração, o trânsito era livre, mas ao dia seguinte o pedágio já era cobrado. O viaduto chegou, mesmo, a ser conhecido como “viaduto de três vinténs”. O trânsito era controlado por guardas, que contavam o número de pessoas que realizavam a travessia, havendo uma guarita de madeira em cada extremidade. Após pagar o tributo, as pessoas passavam por uma roleta pelo lado direito, sendo o lado esquerdo destinado aos que vinham da travessia. Veículos de tração animal trafegavam normalmente.

Era, entretanto, proibido o trânsito de carros com eixo fixo, ou seja, veículos cujo eixo é fixado na estrutura do veículo, sem um sistema de suspensão. Segundo dados obtidos na Universidade Estadual de São Paulo “Júlio de Mesquita Filho”, tratam-se de veículos mais lentos, que transmitem ao piso mais esforços, devido aos pulsos de aceleração não atenuados, dada a inexistência de um sistema de amortecimento (informação pessoal)²⁰. Um exemplo é o carro de boi, dotado de rodas maciças e cujo eixo de madeira é fixado diretamente na plataforma inferior, transportando cargas significativas, mesmo que em baixas velocidades. Desta forma, acredita-se que a proibição devia-se tanto por tornar a travessia do viaduto mais lenta, diminuindo a capacidade da via, como pelo possível dano causado ao tabuleiro, uma vez que as rodas podiam esmagar as fibras de madeira.

A existência do viaduto possibilitou, conforme já salientado, a comunicação em nível entre o centro e o bairro do Chá. Se é uma constatação óbvia, para a época foi revolucionária. Tratava-se do primeiro viaduto construído na cidade, e, com ele, muitos trajetos seriam imensamente facilitados. Não seria mais necessário subir e descer as encostas do vale para atravessá-lo, uma tarefa bastante árdua para os bondes da época, puxados por burros. Ressalta-se, ainda, que era necessário atrelar mais animais aos carros nos pontos de início de subida e, por isso, nesses locais existiam pastos e largos onde esses animais de reforço ficavam durante os momentos em que não eram requisitados. Os animais soltos geravam inúmeros problemas à Companhia Carris de Ferro, proprietária deles, e não eram raros os

²⁰Informação fornecida pelo professor Doutor José Bento Ferreira, em 29 de agosto de 2010.

registros de incidentes e repúdio da população. Além do mais, conforme elucida Simões Júnior (2004, p. 74) “tal imagem não se adequava nem um pouco à existência do viaduto, nem aos ideais de urbanidade e modernidade que se queria implantar no local”.

Figura 48 – Fotografia de 1892 ou 1893. No primeiro plano nota-se a casinha onde ficavam os encarregados da cobrança de pedágio.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=0&mesfim=12&mostrar=s&palavra=itapetininga&quantreg=10&idImg=6>)

O viaduto do Chá foi o ponto de partida para uma renovação urbana e, no mesmo ano de sua inauguração, justificou a nova Escola Normal na praça da República, assim como as obras do luxuoso hotel que Proost Rodovalho²¹ pretendeu inaugurar na atual localização do Teatro Municipal e que inspirou, depois, o Hotel Esplanada. Justificou, ainda, novas linhas de bondes, como a da Consolação, e a conseqüente reformulação das instalações do cemitério de mesmo nome.

²¹Coronel Antônio Proost Rodovalho, organizou a Companhia de Gás em São Paulo. Foi um dos diretores da Companhia Cantareira de Água e Esgoto sócio-fundador da Fábrica de Tecidos Anhaia e das Serrarias Sydow. Foi o introdutor do cimento no Brasil, proprietário da primeira fábrica de cal e cimento, na antiga Estação Rodovalho, hoje conhecida como Votorantim.

Havia, na rua Barão de Itapetininga, diversos belos prédios. Foram seus primeiros moradores o jornalista José Maria Lisboa, o professor Augusto Freire da Silva, o senador Paulo Egídio e o industrial Gustavo Sydow, proprietário da “Officina G. Sydow & Cia”, uma serraria operada com máquinas a vapor. Com o início das obras do Teatro Municipal, em 1903²², a oficina viria a desaparecer.

Na outra cabeceira do viaduto, como observa Toledo (p.45, 1989), “as cicatrizes estavam desaparecendo”. Segundo foto publicada por Gustavo Koenigswald, em sua obra de 1895, nota-se um palacete surgindo no local da antiga residência dos barões de Tatuí.

Toledo (p.45, 1989) afirma, ainda, que fotos posteriores permitem constatar uma construção de acabamento cuidadoso. Ao que tudo indica os fatos recentes não foram observados e a nova casa foi construída, literalmente, no alinhamento do viaduto, o que representava uma asfixia para a circulação nesse ponto. Desta forma, o mesmo viaduto acabou custando a vida desta segunda casa e, posteriormente, a de outras da região, por ocasião da abertura da Praça do Patriarca.

²² A inauguração Teatro Municipal deu-se na noite do dia 12 de setembro de 1911, oito anos após o início das obras, e causou o primeiro problema de trânsito registrado da cidade. A estréia solene havia sido marcada para o dia 11 do corrente, mas devido ao atraso da chegada de cenários, adiou-se o espetáculo. Escolheu-se para a estréia a ópera Hamlet de Ambroise Thomas, fato que desagradou os nacionalistas. Na época de sua inauguração, o Teatro Municipal foi considerado a construção mais importante de todo o estado de São Paulo e uma das mais belas da América do Sul.

Figura 49– Vista do Viaduto do Chá em fotografia de Gustavo Koenigswald de 1895.
(Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142008000100003)

Assim, desde 1892, ano da inauguração do viaduto, o vale foi gerando, gradativamente, uma polaridade da área central da cidade. Iniciou-se, então, a transferência dos pontos mais tradicionais e valorizados da colina central da cidade, das imediações da vertente voltada para o rio Tamanduateí para os locais próximos do vale do Anhangabaú. Finalmente, a consolidação desse processo de inversão se daria, somente, no momento da conclusão do plano de melhoramento para o vale, nos anos de 1917 e 1918.

Os paulistanos, que aplaudiram a idéia de construção do viaduto, começaram e contrapor-se à cobrança do pedágio, de \$60 por pedestre e \$200 por bonde. De acordo com a matéria do jornal A Folha de São Paulo, de primeiro de junho de 1971, “o preço do pedágio do Viaduto do Chá era superior ao hoje cobrado na via Anchieta (era mais caro do que cortar cabelo nas melhores barbearias da cidade)”. O pedágio passou a ser criticado, inclusive, pelos meios de comunicação. Iniciou-se uma campanha na cidade pelo fim do pedágio e em cinco de junho de 1893 o Congresso Legislativo do Estado de São Paulo recebeu um livro de 157 páginas no qual 3636 paulistanos pediam o fim do pedágio e a encampação do Viaduto do Chá.

Figura 50 – Fotografia tomada pouco antes da inauguração do Teatro Municipal.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?&fot=&anoini=&anofim=&mesini=00&mesfim=12&mostrar=s&palavra=itapetininga&quantreg=10&idImg=4>)

Certos do vasto horizonte que descortina vossa largueza de vistas na realização do progresso, não só material, como intelectual e moral do Estado de S. Paulo, vimos os Cidadãos, adiante assinados, chamar vossa esclarecida atenção para uma medida do mais elevado alcance, e que tem sido insistentemente reclamada, já pela imprensa, já pelo povo em geral.

É essa medida a encampação do Viaduto do Chá. Essa monumental ponte, sem competidora na América do Sul, concorre já para o desenvolvimento de uma das zonas mais importantes desta Capital, como sejam os Distritos da Consolação e de Sta. Ifigênia.

O pedágio, porém, que, com todo o direito, cobra a Companhia Ferro Carril de S. Paulo, a qual dotou esta Cidade de tão momentoso melhoramento, tem sido um verdadeiro óbice às grandes proporções a que ainda pode chegar o adiantamento da referida zona.

Além deste motivo, por si só mais que suficiente para se dar a encampação do Viaduto, há a repugnância que nutre o povo pelo empecilho que, com o pagamento do pedágio, se põe à sua livre locomoção, repugnância que tem sido causa de sérios Conflitos, mormente em ocasiões de festas populares, cujos Concorrentes em grande parte passam violentamente, sem satisfazer a devida retribuição.

Cumpria a Câmara Municipal levar a efeito tal desideratum. Sendo-lhe isso impossível atualmente, à vista do melindroso estado de suas finanças, ao patriótico Congresso, de que é a parte mais considerável a ínclita Corporação a que nos dirigimos, é que Compete resolver a tal respeito.

Rogamos-vos, pois, que, tomando na devida Consideração este assunto, vos digneis votar uma lei, autorizando o Ilustre Cidadão que mui acertadamente preside os destinos deste Estado, a encampar o Viaduto do Chá. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, São Paulo. Comemoração aos 451 anos da cidade de São Paulo. Disponível em <<http://saopaulo451anos.blog->

se.com.br/blog/conteudo/home.asp?idBlog=496&arquivo=mensal&mes=12&ano=2003>. Acesso em 11 dez. 2010).

A situação permanecia inalterada e, em 29 de maio de 1896, a Câmara recebeu uma nova representação contrária à cobrança do imposto. Diversos populares assinaram a representação, dos quais citam-se Virgílio de Sá Pereira, representando o jornal Correio Paulista, assim como Júlio Mesquita, pelo jornal O Estado de São Paulo. Seguiam-se aos nomes frases como “sem grandes sacrifícios dos cofres municipaes” e “sem compromisso das finanças municipaes”.

Os abaixo assignados moradores n'esta capital servidos do Viaducto do Chá vem por meio desta representação solicitar da Illustrissima Camara Municipal, o livre franqueamento ao publico d'aquella unica passagem nivellada que dá ingresso para o Centro Commercial da Cidade, por ser o pedágio ali exigido um verdadeiro vexame para toda população e o progresso paulista. (Representação à Câmara Municipal, 29 de maio de 1896).

A campanha obteve êxito e em 30 de setembro de 1896 a Lei Municipal nº 276 determinava a encampação do viaduto. Estabeleceu-se, além dos valores já descritos neste trabalho, o total de 4:390\$100 por juros a serem pagos a Nothmann, totalizando 708:098\$010. Por fim, acrescentou-se, aproximadamente, 8% sobre o valor final, tendo a encampação totalizado 750:000\$000.

Figura 51 – Fotografia do abaixo assinado contrário à cobrança de pedágio no viaduto.
(Fonte: <http://blogs.estadao.com.br/blog-da-garoa/tag/viaduto-do-cha>)

Quanto ao não comprometimento das finanças municipais, estabeleceu-se que a dívida seria paga “em títulos”, ao juro de 6% ao ano, com a amortização de 1%, ficando o intendente autorizado a aumentar 20% os impostos sobre veículos, excetuadas as carroças sem molas, as quais, como já elucidado, não podiam transitar pelo viaduto.

O viaduto esteve, também, envolvido em diversas manifestações, seja como cenário principal, seja como passagem obrigatória para os protestos no centro da cidade. A primeira grande manifestação operária do século XX ocorreu naquela área, em maio de 1907. Tratava-se de uma greve pela jornada de oito horas de trabalho diárias, que agitou os bairros proletários, como o Brás, e o centro. Em agosto de 1909, o alvo de protestos foram os serviços da Light e bondes foram destruídos no viaduto. De uma forma diferente, a região ferveu em setembro de 1911 com a inauguração do Teatro Municipal.

Figura 52 – O trânsito livre de pedágio, no fundo à esquerda o Teatro São José e à direita o Teatro Municipal.

(Fonte: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens3.php?fot=&anoini=&anofim=&mesini=0&mesfim=12&mostrar=s&palavra=itapetininga&quantreg=10&idImg=7>)

Com a introdução do bonde elétrico fez-se necessário reformar o tabuleiro do viaduto, refazendo-se a estrutura do leito carroçável. Ainda que esta não tenha sido a única remodelação do viaduto, de fato foi a mais significativa, dado o intenso tráfego de bondes que o viaduto passou a suportar.

Quando se estabeleceu a tração elétrica, foi feito um estudo de resistência dos materiais, de que resultou suportar no leito central uma laje de concreto. Nos passeios laterais foram substituídas as tábuas de madeira por lajes pousadas na estrutura metálica que oscilavam quando pisadas, como mesa de restaurante sobre soalho mal nivelado. Entre as lajes, vãos que permitiam enxergar para baixo, de sorte que a oscilação, os vãos e a pouca confiança no concreto armado convertiam em suplício a travessia do viaduto. Eu mesmo, sempre inclinado a confiar na ciência e na técnica, tive receio, nos primeiros tempos. Toda a estrutura do viaduto trepidava quando passava o bonde elétrico. (AMERICANO, 1957, P.58)

Figura 53 – Viaduto do Chá, durante obras de reestruturação de seu leito para trânsito dos bondes elétricos. Foto de Marc Ferrez, em 1902.

(Fonte: http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_viaduto_cha.asp)

Figura 54 – Fotografia do viaduto durante as obras de substituição do leito.

(Fonte: <http://www.forumfuscabrazil.com/index.php?topic=1510.0>)

Figura 55 – O bonde elétrico sobre o viaduto do Chá.

(Fonte: http://3.bp.blogspot.com/_fvMmtgX9Xf0/S5GLKXg2xGI/AAAAAAAAAHqc/RDcTYzzHgao/s1600-h/Viaduto+Ch%C3%A1+4.jpg)

Figura 56 – O viaduto do Chá em 1916.

(Fonte: <http://www.artemgravura.com.br/index.asp?secao=23&categoria=127&subcategoria=0&id=710&nome=Gravura%20de%20Sao%20Paulo%20Antigo:%20Viaduto%20do%20Cha>)

Figura 57 – O vale do Anhangabaú na década de 1920.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20100531070051.html>)

Figura 58 – O viaduto do Chá no final da década de 20.
(Fonte: http://www.saojudasnu.blogger.com.br/2005_01_01_archive.html)

Figura 59 - Desfile realizado pela GM do Brasil, no Viaduto do Chá, em São Paulo, no dia 31 de janeiro de 1931, para apresentação dos modelos Chevrolet daquele ano.
(Fonte: http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_nacionais_chevrolet.htm)

Figura 60 – Cartão postal, com fotografia de Guilherme Gaensly, do antigo viaduto do Chá.
(Fonte: http://agendadecor.files.wordpress.com/2010/01/postal_03_-_viaduto_do_cha_-_g_gaensly11.jpg)

Figura 61 – O viaduto do Chá na década de 1930.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20080107183246.html>)

CAPÍTULO III – O VIADUTO SANTA EFIGÊNIA

I. INTRODUÇÃO

Ao final do século XIX, a cidade de São Paulo já assumia os ares da “Metrópole do Café”. Se permanecia sonolenta em seus três primeiros séculos, o barulho do trem acordara a acanhada capital da Província. Surge uma nova cidade marcada pela substituição da taipa por tijolos e importação de novas técnicas e materiais. E a construção do viaduto do Chá simbolizou a ruptura da acrópole onde se implantava a cidade, atravessando as vertentes do Anhangabaú, abrindo o tradicional triângulo que a delimitava desde seus primórdios.

E a Paulicéia, como que vexada de seu vestuário, originalmente combinada, por unir os elegantíssimos adornos modernos, peças vetustas e feias está transformando-se rapidamente. Dentro em breve tempo do antigo S. Paulo pouco mais restará além da posição geográfica, pois mesmo a topografia, e ainda mais a superfície do solo vai-se modificando à vista d’olhos.

Os velhos prédios caem por terra, demolidos pela picareta civilizadora. No lugar deles erguem-se da noite para o dia vestidas e confortáveis edificações.

Há pouco tempo, acentuava-se esse progresso pelo desenvolvimento de novos bairros. A cidade crescia em perímetro, porém a parte central pouco se modificou.

Hoje, não. O centro oferece o mesmo movimento de construção ou antes de reconstrução. Entretanto novos bairros, verdadeiras vilas novas estão se formando como a Vila Mariana, a Bela Vista, o Bom Retiro, a Bela Cintra, o Marco da Meia Légua, Santa Cecília, Água Branca, etc. ou em via de próxima construção como Ipiranga, as Vilas Bocaiúva, Campos Salles, Mayrink, Prudente, Sofia, Romana, Deodoro, etc.

Entretanto, a despeito desse movimento, desse espetáculo que por todos os lados se apresenta de casas em construção, não corresponde o número de edificações que se prontificam às proporções da procura de casas pela sempre crescente população de São Paulo. (São Paulo cresce, **Correio Paulistano**, São Paulo. 19 dez. 1890. apud SEGAWA, 2000 p.23)

Como visto, a comunicação “em nível” entre o centro da cidade e o bairro do Chá era inovadora. Não apenas pelo encurtamento de trajetos urbanos, avultados com o subir e descer das encostas do vale, como especialmente para os bondes, à época de tração animal. Possibilitou-se, ainda, a efetiva ocupação do bairro do Chá.

Se até a década de 1880 a ocupação central relegava a região próxima do vale do Anhangabaú, o viaduto do Chá alterou significativamente a rede de conexões da

porção central paulistana, valorizando os fundos do morro do Chá. Exemplo desse movimento é o Teatro Municipal que, conforme analisa Simões Júnior (2004, p.79), junto ao novo Teatro de São José e o edifício do Colégio Caetano de Campos “se constituíram nas mais importantes construções do Centro Novo”.

Figura 62 – Praça do Patriarca com o viaduto do Chá à esquerda e Teatro Municipal ao fundo, em 1927.

(Fonte: www.mulherdeclasse.com.br/São%20Paulo%20-%20até%201930.pps)

A porção central da cidade foi, de fato, alvo de grandes modificações ao virar do século. Diversas foram as investidas realizadas na região, não apenas com as construções do viaduto do Chá e do Teatro Municipal, como também com a concepção de projetos de melhoramentos para toda a região do vale.

No rol de iniciativas, uma merece atenção especial nos primeiros anos do século XX: o projeto de um grande viaduto ligando o largo de São Bento ao de Santa Efigênia – o viaduto SantaEfigênia. Mas suas origens remontam ao final do ano de 1890.

II. O SEGUNDO VIADUTO

Durante muitos anos, alçar os sítios da “cidade nova” ou a coxilha de Santa Efigênia significava atravessar árduos e íngremes caminhos. No curso das obras de

urbanização, instaurado quase ao final do século XIX, e com a notícia da construção do viaduto do Chá era de se esperar o interesse em edificar outro viaduto, estabelecendo acesso entre os Largos de Santa Efigênia e de São Bento. O que até então era relegado a um plano de audaciosa engenharia e de consideráveis gastos municipais começou a ganhar corpo, configurando-se em uma obra aplaudida por todos.

Figura 63 – Viaduto Santa Efigênia, comunicando o largo São Bento com a Igreja de Santa Efigênia, no topo. Foto de 1920.

(Fonte: http://www.azougue.com/conteudo/antigamente_saopaulo.htm)

Ao final de outubro de 1890, o advogado Victor Marques da Silva Ayrosa²³ apresentou à Intendência Municipal²⁴ o projeto de um viaduto ligando o Largo de São Bento ao de Santa Efigênia. Poucos dias depois, já em novembro, um grupo de capitalistas e industriais, sob a firma social Carvalho & Companhia, apresentou

²³ Além de advogado, Victor Ayrosa era, também, redator do semanário de quatro páginas “A Democracia: Jornal Crítico e Litterario”. Tratava-se de um periódico com artigos sobre ciências, artes, literatura e questões de interesse geral.

²⁴ A Câmara havia sido dissolvida com a mudança de regime e a reforma administrativa.

também uma proposta. Em comum, além do viaduto, as propostas contemplavam uma linha de bondes e a abertura de uma rua por baixo do viaduto, ligando a travessa do Seminário com a rua D. Ana Rosa, esquina com a Florêncio de Abreu. Pleiteavam, ainda, a concessão de cinquenta anos de exploração, revertendo então o viaduto à municipalidade, além de solicitar as devidas desapropriações, por conta da Intendência. O clima pouco amistoso marcou a negativa das propostas, com troca de acusações e discussões entre os requerentes clamando a si a originalidade da iniciativa.

Segundo Vasconcelos (1993, p.74), a publicação “Melhoramentos da Capital” de 1911 afirma “sem muita certeza” que, ainda no ano de 1890, Francisco da Cunha Bueno, João de Cerqueira Mendes e Jayme Serva requereram e obtiveram do Conselho de Intendentes a concessão para a construção do viaduto no mesmo local. O contrato para a execução da obra teria sido assinado em cinco de dezembro de 1890.

Na sessão de 29 de julho de 1891, a Câmara recusou a proposta formulada pelo capitão Saturnino Antonio de Carvalho. Tratava-se da construção e exploração por sessenta anos de um viaduto entre o Largo São Francisco e a rua Sete de Abril. A investida implicaria na demolição do Largo da Memória e do Obelisco, o marco mais antigo da cidade, fato que trouxe repúdio das autoridades. No ato nº 4 de 25 de novembro de 1893, o contrato celebrado com Bueno, Mendes e Serva foi rescindido. Igual negativa recebera a Companhia Viação Paulista, com a Resolução nº13 de 06 de fevereiro de 1893, referente à iniciativa de estender um viaduto na rua de São João, ligando o Largo do Rosário ao do Paissandu.

Novo indeferimento deu-se em três de fevereiro de 1900. A proposta dos engenheiros Fried & Eckman²⁵ para a construção do viaduto de Santa Efigênia foi negada sob a alegação de que, segundo JORGE (1985, p.165), “é dessas obras que a municipalidade somente deverá levar a efeito, depois de convenientemente planejada pelos seus empregados técnicos e mediante concorrência pública”.

²⁵O arquiteto sueco Karl Wilhelm Eckman, que tivera passagens por Estados Unidos, Argentina e México, após chegar ao Rio de Janeiro foi convidado pelo também arquiteto, de origem alemã, Augusto Fried a mudar-se para São Paulo. Naturalizado brasileiro, adotou o nome de Carlos Eckman e, em sociedade com Fried apresentou propostas de projetos para o Teatro Municipal e viaduto Santa Efigênia, não obtendo sucesso em ambos. Eckman se destacou na arquitetura do Brasil por ser o primeiro a romper com o ecletismo dominante no país, introduzindo o estilo “art nouveau”. Seu principal exemplar é a Vila Penteado, residência encomendada pelo fazendeiro e industrial Antônio Alvares Penteado, atual sede da pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

No ano de 1904, o vereador José Oswald Nogueira de Andrade²⁶ apresentou ao Plenário uma solicitação de estudos, levantamentos e orçamento para a construção de um viaduto de trezentos metros, estimado em 700:000\$000. Ressaltava, ainda, a importância do empreendimento para facilitar a comunicação entre vários bairros e as estações de estrada de ferro, sutilmente afirmando que a obra realçaria a administração pública.

Indico ao Sr. Prefeito a conveniência de mandar proceder os estudos, levantar plantas e orçar as obras para a construção de um viaducto ligando o Largo de São Bento ao Largo de Santa Iphigenia. A extensão do viaducto será de 300 metros (sendo que a diferença de nível é de um metro para menos no Largo de Santa Iphigenia) e o custo deverá ser de mais ou menos 700:000\$000 que devem sair do empréstimo que s. excia. está autorizado a contrahir, ou de um novo empréstimo se for preciso. (JORGE, 1985, p.165)

O abundante crescimento da população paulistana, que no início do século XX atingia a impressionante marca de 400 mil habitantes, o alargamento da cidade e o crescimento do comércio e da indústria teriam sido os catalisadores da proposta do vereador. Alguns autores preconizam, entretanto, que a porção central da cidade começava a enfrentar adversidades com o congestionamento de bondes, carruagens e carros. De fato, esta foi justificativa da qual o vereador valeu-se ao propor a idéia do viaduto. Não havendo respostas à solicitação, em especial devido ao custo considerado elevado, em 1906 os vereadores Candido Motta e Urbano Azevedo, atendendo a clamores públicos, ofereceram a reiteração do propósito.

Indicamos que o senhor prefeito municipal em ciência dos meios de importante e vastíssimo bairro de Santa Iphigenia e o centro da cidade, actualmente servido quase que exclusivamente pela Ladeira de São João, garganta por demais estreita e de incomodo acesso, se digne mandar orçar e fazer com urgência estudos para a construção de um viaducto ligando o Largo de Santa Iphigenia ao Largo de São Bento. (Ibid, p.165)

Surge, então, o “Parecer nº47” da Comissão de Obras, apresentando um projeto de lei para ser submetido à deliberação da Câmara, com data de 23 de abril de 1906. Concluía-se a inadiável necessidade da execução do viaduto, definindo que as despesas com desapropriações e construções despenderiam cerca de 800 contos de réis, valor próximo ao estimado inicialmente para o viaduto do Chá. Definia-se,

²⁶Pai do escritor José Oswald de Sousa Andrade Nogueira, um dos introdutores do modernismo no Brasil.

ainda, a adoção de estrutura metálica, sendo que deveriam ser convidados especialistas no assunto para a apresentação de propostas de fornecimento, formalizando a concorrência.

A propositura interessou os poderes municipais, pois permitiu que o projeto entrasse em discussão não somente pela Comissão de Obras, contemplando ainda a Comissão de Justiça, que, através do “Parecer nº 42”, apresentou um projeto de lei para ser submetido à deliberação da Câmara, e a Comissão de Finanças, através do “Parecer nº65”, autorizando a construção. Posta em votação, o vereador Celso Antonio Garcia da Luz foi voto vencido. Segundo Jorge (1985, p. 165), o vereador “ao servir-se de argumentos retóricos, disse: ‘é verdade que, como alegam os autores do projeto, esta obra poderá ser executada depois. Mas, se assim é, que necessidade temos de legislar já a seu respeito?’”. Desta forma, a lei nº 910, de nove de junho de 1906 autorizava o prefeito Antonio da Silva Prado a solicitar a construção do viaduto, de acordo com o anteprojeto apresentado pela Diretoria de Obras Municipais, em concorrência pública, por meio de empreitadas parciais ou totais até a quantia de 800:000\$000, incluindo as desapropriações necessárias. Desta forma, em maio de 1908, a Prefeitura publicou o edital convocando os interessados à aceitação de variantes ao anteprojeto.

O vereador Augusto Carlos da Silva Teles interpôs-se no processo. Alçavam-se questões sobre o conteúdo das propostas, em especial se estas aborariam a execução de toda a obra ou apenas do projeto. O prefeito interino em exercício Raymundo da Silva Duprat²⁷, em resposta ao Presidente da Câmara, esclareceu que tendo decorrido 45 dias da publicação do edital e distribuídos 30 programas a 26 interessados, não foram requisitadas informações complementares. Permitiu-se, então, aos interessados propor modificações que considerassem adequadas, desde que devidamente justificadas.

Nova investida de Silva Teles tornou a dificultar a realização do empreendimento. Em 27 de julho de 1908 o vereador apresentou um requerimento solicitando que os papéis referentes ao viaduto SantaEfigênia retornassem à Câmara para novas avaliações, suspendendo, assim, a publicação do edital de concorrência até que a Câmara tomasse partido. A Comissão de Justiça interpelou o edital, mostrando-se favorável ao retorno dos papéis às considerações da Câmara, entretanto sem trazer

²⁷O prefeito Antonio da Silva Prado havia se retirado por questões de saúde, assumindo interinamente o vereador mais votado: Raymundo Duprat.

prejuízos ao prazo da concorrência. Após longa discussão na Câmara, indeferiu-se o requerimento de Silva Teles, bem como o parecer da Comissão de Justiça. O segundo viaduto paulistano começava, então, a ganhar corpo.

Antes mesmo da realização da concorrência, a Prefeitura já buscava capitalizar a verba necessária para a construção do viaduto. Desta forma, em 21 de maio de 1908 firmava-se o contrato entre a Municipalidade e “The Ethelburga Syndicate Limited” celebrando o empréstimo de 750 mil libras esterlinas. Tal operação custaria à Prefeitura o pagamento de juros a razão de 6% ao ano, amortizados semestralmente. Tratava-se da primeira dívida externa da municipalidade.

O contrato foi firmado entre Afonso Arinos de Melo Franco e The Ethelburga Syndicate Limited, para o pagamento no prazo de 70 anos. [...] Até hoje velhas senhoras londrinas vivem dos recursos oriundos de rendimentos de títulos que compraram do sindicato responsável pelo famoso viaduto. (O histórico (e sujo) viaduto de Santa Ifigênia, **Jornal da Tarde**, São Paulo. 02 ago. 1977)

III. AS PROPOSTAS E A ESTRUTURA

Ao final do processo de concorrência, as propostas foram analisadas pelo prefeito Antonio Prado, que, retornando ao cargo, se mostrara insatisfeito com os proponentes em virtude dos elevados custos envolvidos com a obra e, também, com afalta de estética adequada. Das vinte empresas construtoras proponentes, cinco foram selecionadas, por terem apresentado as necessárias condições para execução da obra.

Considerando que nenhuma das propostas apresentadas está em condições de ser aceita, umas em visto do preço pedido, outras por falta de estética, algumas enfim oferecem preços difíceis de justificar; considerando, porém, que as propostas da Bromberg Hacker e Cia. (projetos I ell); de Júlio Michelli (proposta B, projeto 2), de Schimdt Jost (projeto nº55), de Lion & Cia. (tipo C) e da Companhia Mecânica e Importadora são as mais vantajosas ou as que mais se aproximam do tipo que convém adotar. Sejam os mesmos convidados a apresentarem novas propostas até o dia 30 de abril deste ano, ao meio dia...” (Ibid, p.166)

As alterações propostas pelo prefeito eram consideráveis. Além da recomposição arquitetônica, com a substituição das vigas retas por arcos metálicos e adequações

ao trânsito, aumentando-se a largura do leito de doze para 13,60 metros, incluía ainda a revisão do custo da obra. No limiar de tal decisão, a Comissão de Justiça entende não ser suficiente a verba de 800:000\$000 aprovada pela lei nº910, que, como visto, incluía as obras da construção do viaduto Santa Efigênia e as devidas desapropriações. Uma vez alterado o projeto inicial, o prefeito solicita, no ofício nº 367, a autorização para despendar mais 530:000\$000, elevando-se o total das despesas a 1.330:000\$000. Entretanto, esclareceu-se que a quantia poderia ser reduzida a 1.250:000\$000 se obtida, como esperado, a isenção do governo federal de direitos para o material importado. Com o favorável parecer das Comissões de Obras e Finanças, providenciou-se a construção do viaduto. As cinco empresas escolhidas deveriam, portanto, apresentar novos projetos ou os mesmos com modificações para a escolha final.

Na proposta final da firma Bromberg Hacker & Cia. constava um memorial de cálculo estático, com 24 páginas, em português. Entretanto, conforme observa Vasconcelos (1993, p.75), os termos empregados no texto indicam tratar-se de uma tradução de alemão, tendo eventualmente sido realizada na Alemanha ou por alemães radicados no Brasil.

O memorial de cálculo estático inicia descrevendo os carregamentos admitidos no projeto. Desta forma, além do peso próprio da estrutura, consideraram-se duas vias de “tramways”, com 1,44 metros de bitola, sendo percorridas, concomitantemente, por um veículo de maior peso, com 26 toneladas, somado à máxima quantidade de bondes comuns de forma a configurar a situação mais desfavorável para cálculo, com 12 toneladas cada. O restante da superfície, não percorrida pelos carros, seria preenchido por uma carga distribuída, descrita como “ajuntamento de povo”, de 400 kgf/m². Por fim, consideravam-se duas cargas concentradas móveis, o “carrossão”, em qualquer ponto do estrada, distanciadas em quatro metros, em um total de 12 toneladas.

Ao descrever o estrada, que seria executado em concreto²⁸ armado, explicita-se que as tensões de tração seriam resistidas pelas armaduras de ferro, não se considerando a resistência do concreto à tração. Admitiu-se, ainda, que o módulo de elasticidade do aço seria 15 vezes maior que o do concreto, que seria dosado da

²⁸Segundo as considerações para o cálculo, o estrada foi descrito como “em concreto, dizemos cimento armado”.

seguinte forma: 250 quilogramas de cimento para 1,25 metros cúbicos de areia e pedregulho.

As transversinas seriam dispostas a cada 4,50 metros, paralelamente aos quatro muros que suportariam os arcos principais. Foram calculadas como vigas apoiadas nas extremidades, considerando-se os carregamentos já descritos: peso da estrutura, movimentação de “tramways”, carga de multidão e “carrossão”. Os arcos teriam 51 metros de vão e flecha máxima de oito metros, sendo os apoios articulados. Os esforços foram obtidos por linhas de influência, sendo a estrutura hiperestática um arco biarticulado.

A construção é estaticamente indefinida. [...] Como factor estaticamente indefinido, tomou-se o impulso horizontal H. A linha de influencia para o impulso horizontal é, segundo o livro “Vianello Construções de Ferro”, sob pagina 361, uma parábola...(BROMBERG, HACKER E CIA. ENGENHEIROS, 1909, p.07)

Por fim, o dimensionamento da estrutura considerava, ainda, a influência da variação de temperatura de 30°C e o efeito do vento.

Em contrapartida, Giulio Micheli²⁹ encomendou o projeto, com os respectivos cálculos justificados, à firma “Société Anonyme des Acières d’Angleur”, da região de Tilleur na Bélgica. O material fornecido era composto por um completo memorial de cálculo com 59 páginas, intitulado “Description et Calculs Justificatifs”. De fato a melhor qualidade e abundância de detalhes dispostos no projeto de Micheli inspirou confiança, sendo o escolhido na concorrência³⁰.

Le viaduc est destiné à relier directement le centre des affaires à diverses zones importantes de la ville de São Paulo. Il est du type à tablier supérieur et à poutres indépendantes, au nombre de cinq: deux de 30 mètres de portée, poutres droites à âme pleine, laissant une hauteur libre de 5m.700 sur la rue Brigadeiro Tobias et trois de 55 mètres, poutres en arc à âme pleine, montants verticaux et longrines aussi d’âme pleine. La longueur totale du viaduc est donc de 225 mètres. La largeur entre garde-corps est de 13m.600. La déclivité est de 6 m/m par mètre. Les trottoirs ont une largeur de 2m.550. Ils ont une épaisseur de 8 centimètres de fondation de béton sur laquelle 2 centimètres d’asphalte. La pavage de la voie charretière consiste en pavés de granit de 15 centimètres de fondation de sable. Nous avons supposé l’estrade du tablier composée de voutins en briques comprimées

²⁹ As bibliografias divergem quanto ao primeiro nome de Micheli. A despeito do texto transcrito por Jorge (1985, p.166), Vasconcelos (1993, p.75) não o trata por Júlio Michelli, mas sim por Giulio Micheli. Doravante o presente autor adotará o nome empregado por Vasconcelos.

³⁰ As propostas de Micheli e Bromberg possuem cópias no acervo da biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, possibilitando melhor análise em detrimento aos demais proponentes.

de 130m/m d'épaisseur. La largeur entre bordures est de 8m.500. L'ouvrage comprend deux voies de tramways électriques de 1m.440 d'écartement symétriques par rapport à l'axe du pont. (SOCIETE ANONYME DES ACIÉRIES D'ANGLEUR, 1909, p.01).

Segundo a proposta, que se traduziu na construção da passagem, a união do largo de São Bento à Igreja Nossa Senhora da Conceição de Santa Efigênia se daria através de um viaduto com tabuleiro superior e estrutura metálica. Foi construído em aço laminado, exceto os guarda-corpos de ferro fundido.

Figura 64 – Arcos metálicos do viaduto Santa Efigênia, durante sua construção.
(Fonte: <http://www.metalica.com.br/historia-do-aco-viaduto-santa-efigenia>)

O memorial de cálculo, cujo primeiro parágrafo encontra-se acima transcrito, inicia-se com a descrição da construção, que foi dividida em cinco tramos: os dois extremos, com vigas retas de 2,50 metros de altura, alma cheia e trinta metros de comprimento, sendo que no trecho sobre a rua Brigadeiro Tobias a altura livre era de 5,70 metros; os três centrais em arco, também de alma cheia, com distância de 55,00 metros entre os eixos dos pilares. A extensão total do viaduto é, desta forma, de 225 metros, com declive de 6,027 milímetros por metro.

Figura 65 – Elevação do viaduto.
(Fonte: Ibid)

A largura entre os guarda-corpos é de 13,60 metros, dos quais 8,50 metros eram destinados à via carroçável, composta por um pavimento de granito sobre uma camada de 15 centímetros de areia grossa. Os passeios, com 2,55 metros de largura, eram compostos por uma camada de dois centímetros de asfalto sobre oito centímetros de concreto. O estrado era constituído por abobadilhas de tijolo comprimido, com espessura de 130 milímetros, sobre as quais repousavam os descritos calçamentos. Ao longo do viaduto eram estabelecidas duas linhas de bondes afastadas igualmente do centro, com bitola de 1,44 metros.

Figura 66 – Trecho extremo do viaduto, com vigas retas.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20100424071346.html>)

Nos dois trechos em viga, há quatro longarinas metálicas paralelas, com espaçamento lateral de 3,2 metros, e 30,6 metros de vão. As transversinas e os apoios do passeio em balanço estão dispostos a cada 3,67 metros. O assentamento das longarinas sobre os pilares dá-se, em um extremo, por apoios fixos com rótulas e, no outro, por apoios móveis, permitindo as variações de comprimentos oriundas das mudanças de temperatura.

Figura 67 – Fotografia das longarinas metálicas apoiando-se sobre o pilar.
(Fonte: Fotografia do autor)

Nos trechos centrais há quatro arcos metálicos paralelos, com o mesmo espaçamento lateral de 3,20 metros. Os arcos são triarticulados, havendo dois apoios fixos articulados, distantes em 53,50 metros, e uma rótula central, tendo a flecha 7,50 metros. Possuem seção retangular vazada, composta por quatro chapas ligadas por cantoneiras. O tabuleiro apóia-se nos arcos através de montantes verticais, dispostos a cada 3,67 metros.

Os apoios sobre os pilares compõem-se de uma rótula e dois cochins, um fixo ao arco e outro transmitindo a resultante d'este ao pilar por meio de 3 cunhas, e um suporte comum aos dois arcos adjacentes. As cunhas permitem obter exactamente a posição do centro da rótula, assegurando o contacto total das superfícies. A articulação central compõe-

se de uma rotula e 2 cochins com cunha para ajustagem e placas de apoio sobre os arcos.

O systema de arco a três articulações é, como se sabe, aquelle em que há menor incerteza na repartição dos esforços. (Viaducto de Sta. Ephygenia, **Revista de Engenharia**, São Paulo, outubro de 1912)

Figura 68 – Fotografia dos apoios articulados dos arcos.
(Fonte: Fotografia do autor)

Figura 69 – Esquema estrutural do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: Imagem do Autor)

A estrutura é contraventada transversal e inferiormente, tanto nos trechos de vigas retas como nos trechos em arco, como se pode notar na figura 67. Quanto às considerações para o dimensionamento da estrutura, o memorial explicita a adoção do milímetro como a unidade de comprimento e o quilograma como a de peso. Admitiram-se uma carga estática de 400 quilos por metro quadrado e uma carga rolante de duas fileiras de veículos de doze toneladas sobre dois eixos distantes em

2,40 metros, com um comprimento total de carga de dez metros. Considerou-se, ainda, a passagem de “tramways” com 26 toneladas dispostos sobre oito bogies³¹, além do peso próprio da estrutura. Observa-se, portanto, que as cargas consideradas nesta proposta eram iguais às da proposta da firma Bromberg Hacker & Cia. O memorial elucida, ainda, ter se baseado em “règlement du 29 Août 1891 du Gouvernement Français”, norma francesa da época – a primeira a definir as características de materiais empregados em pontes ferroviárias.

Figura 70 – Fotografia do viaduto, visualizando-se os montantes apoiados sobre os arcos e a articulação central.

(Fonte: Fotografia do autor)

Les pièces fléchies par compression sont calculées d'après la formule de Rankine:

$$R = \frac{F}{S} \times \left(1 + \frac{1}{10000} \times \frac{L^2 \times S}{I} \right)$$

Dans laquelle:

F = intensité de la force,

S = section de la barre,

L = portée de celle-ci,

I = moment d'inertie minimum de la section transversale de la barre.

(Ibid., p.05)

³¹ Constitui um conjunto de rodas, sapatas de freios, rolamentos, moles, eixos, cilindros de freios entre outras coisas. Todos os veículos ferroviários que possuem dois ou mais conjuntos de rodas possuem bogies.

Os furos devidos aos rebites foram considerados no dimensionamento dos membros da estrutura. A quantidade e as dimensões dos rebites foram calculadas de forma que o esforço de cisalhamento do metal não ultrapassasse a razão de 4/5 do limite admissível. Admitiu-se, ainda, uma pressão devido ao vento de 270 kgf/m^2 , considerando-se o viaduto descarregado. A mesma pressão se reduziria ao valor de 170 kgf/m^2 para as devidas combinações com os carregamentos verticais admitidos. Considerou-se, ainda, o peso específico do concreto como 2200 kgf/m^3 e a pressão sobre o terreno de 6 kgf/cm^2 .

Figura 71 – Corte do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: Revista de Engenharia, out. 1912)

Uma vez esclarecidas as hipóteses de cargas consideradas, procede-se ao dimensionamento dos membros da estrutura nos vãos de 30 metros, seguidos pelos trechos em arco. Constam no memorial os cálculos das vigas sob os trilhos e leito

carroçável, os rebites, os montantes, as longarinas e arcos, os consolos dos passeios e contraventamentos, além das linhas de influência, dadas as devidas combinações de carregamentos, ação do vento, variação de temperatura e solicitações oriundas do processo de montagem. As páginas finais do documento são dedicadas às considerações de dimensionamento dos pilares de alvenaria. Era, de fato, um material bem detalhado e completo.

Nous avons déterminé, dans le project ci-dessus, les dimensions théoriquement nécessaires, de toutes les barres de la construction. Pour des motifs de construction et surtout à cause de la diminution de section des barres sous l'influence des agents extérieurs qui produisent notamment la rouille, nous nous sommes imposés l'épaisseur minima de 8m/m pour tous les fers et tôles et la largeur minima de 70 m/m pour les cornières. –C'est une pratique habituellement suivie et très justifiée lorsqu'on envisage la durée de la construction que le Project. –Nous attirons l'attention sur ce point qui augmentera évidemment le poids du pont, mais qui lui donnera une résistance plus longue.(Ibid., p.50)

Figura 72 – Fotografia tomada abaixo do viaduto. É possível notar as vigas de contraventamento entre os arcos.

(Fonte:Fotografia do autor)

Quanto ao estilo arquitetônico, o viaduto é um exemplar do estilo “art-nouveau”. Trata-se de uma tendência inovadora do fim do século XIX: um estilo floreado, onde se destacam a linha curva e as formas orgânicas inspiradas em folhagens, flores, cisnes e outros elementos. Se em São Paulo sua passagem era verificada nas residências aristocráticas dos bairros novos, na Europa não resistiu à Primeira Guerra Mundial.

Sua influência é particularmente notável nos guarda-corpos e postes de iluminação do viaduto. Um grande corrimão interliga os topos dos montantes e dá fixação ao conjunto de volutas³². As vigas externas são, também, decoradas com rosáceas de ferro fundido.

Figura 73 – Vista e planta do viaduto.
(Fonte: Revista de Engenharia, out. 1912)

³²De acordo com o site www.pt.wikipedia.org (acesso em 22 jun. 2010): “voluta é uma forma em espiral muito comum no reino animal, que lembra um caramujo. Há séculos vem sendo utilizada em exemplos aplicados na geometria, além de servir como objeto de adorno, no arremate de capitéis de colunas, modilhões, mísulas e outros”.

Figura 74 – Gradil do viaduto Santa Efigênia.

(Fonte: http://br.olhares.com/gradil_viaduto_sta_efigenia_foto206862.html)

IV. A CONSTRUÇÃO

Com o favorável parecer das Comissões de Obras e de Finanças aprovou-se a construção do viaduto. Providenciou-se, de imediato, a importação da estrutura metálica, totalmente fabricada na Bélgica, de acordo com as plantas do projeto de Giulio Micheli, vencedor da concorrência.

Transportadas de navio até o porto de Santos, as partes metálicas eram numeradas e previamente perfuradas, prontas para receberem os rebites. As obras de montagem ficaram a cargo da firma Lidgerwood Manufacturing Company Limited³³, iniciadas em princípios de 1910, com a colaboração técnica dos engenheiros Mario Tibiriçá e Giuseppe Chiappori³⁴.

Entretanto, a exemplo do viaduto do Chá, o processo de desapropriação dos terrenos paralisou as obras, neste caso por mais de um ano. Além de trazer prejuízos ao orçamento, a sustação consumiu mais de um terço do tempo previsto para as obras, culminando com a duplicação do prazo para sua conclusão.

³³Empresa oriunda de Nova Iorque, nos Estados Unidos, cujo escritório paulistano foi inaugurado em 1890.

³⁴Chiappori e Micheli participaram de outros empreendimentos, como a ampliação da rua Líbero Bardaró, o caminho dos Morro dos Ingleses, e a modernização da rua 25 de Março.

Figura 75 – Demolição de casas, à esquerda, para construção do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20070402061002.html>)

Figura 76 – Demolições para a construção do viaduto.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20080111233455.html>)

Figura 77 – Vista do bairro de Santa Efigênia e da demolição de casas para a construção do viaduto.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20091205175914.html>)

Figura 78 – Construção do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: <http://arranjodecraviola.blogspot.com/2009/09/viaduto-santa-efigenia-sp.html>)

Figura 79 – Início da construção do viaduto, em 1910, visto do alto da ladeira de Santa Efigênia (atual rua do Seminário)

(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20070930011958.html>)

Figura 80 – Construção do pilar do viaduto em 1910.

(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20090701004826.html>)

Figura 81 – Obras da construção do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20100824153301.html>)

Figura 82 – Aspecto da construção de um pilar.
(Fonte: Revista de Engenharia, out. 1912)

De fato, a aquisição de propriedades pela Prefeitura iniciou-se já em 1906. Em 19 de novembro, a lei nº 961 aprovava o acordo entre a Prefeitura e o Mosteiro de São Bento sobre a permuta de terrenos. Desta forma, pela lei nº 1471, de sete de novembro de 1911, a Municipalidade adquiria do patrimônio monacal a área de 506,5 metros quadrados pela importância de 40:000\$000.

Figura 83 – Viaduto Santa Efigênia em construção.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20080829011330.html>)

Diversas disposições legais se seguiram, das quais se citam: a lei nº 1375, de sete de fevereiro de 1911, autorizava a desapropriação do terreno de Carlos Schorcht, cuja área totalizava 36,2 metros quadrados; lei nº 1382, de 17 de fevereiro de 1911, estabelece o acordo entre a Prefeitura e Antonio Alvares Leite Penteado para a compra do terreno com 402,37 metros quadrados, dos quais 116,2 seriam destinados à passagem do viaduto e o restante destinado ao prolongamento da travessa Paissandu, pelo preço de 25\$000 o metro quadrado; a lei nº 1445, de 12 de agosto do mesmo ano, declara de utilidade pública parte do prédio da rua Anhangabaú, com área de 21 metros quadrados; a lei nº 1454, de nove de setembro, estabelece a compra do prédio de nº 10 da rua Brigadeiro Tobias, pelo

total de 10:000\$000; pela lei nº 1468, de seis de novembro, João Pinto Vilella era indenizado em 17:500\$000 pelas servidões a que fica sujeito o prédio nº 37 da rua Anhangabaú.

Desta forma, a estrutura foi montada entre 1911 e 1913. Todavia, as dificuldades eram inúmeras. Não havia mão-de-obra qualificada o suficiente que garantisse a segurança na montagem da estrutura. O terreno do vale do Anhangabaú, um verdadeiro charco, obrigou a importação de um mestre de obras alemão: Johann Grundt, carpinteiro habituado com fundações.

A cota da base dos pilares foi adotada de acordo com os resultados das sondagens realizadas em dois pontos laterais de cada um deles. Realmente, apenas a grande profundidade encontrou-se terreno resistente, sendo em geral areia grossa e nem sempre em camadas suficientemente espessas. Desta forma empregou-se a fundação com estacas em todos os pilares, exceto um.

A cravação das estacas de madeira, ao total de 128 por pilar, com 30 centímetros de diâmetro e mínimo de seis a sete metros de comprimento, constituiu-se um dos pontos mais interessantes da obra. A grande profundidade das cavas, a má qualidade do terreno e pouco espaço para dar aos taludes rampa suficiente, somados à infiltração de água, obrigaram a adoção de um vigoroso escoramento. Para a cravação das estacas utilizou-se um bate-estacas de correções móveis, que acompanhavam as estacas em sua descida na cava escorada.

No pilar sobre o morro de São Bento, onde o terreno é um aterro em declive, apresentando grande diferença de nível para o pilar anterior, não foi possível utilizar estacas de madeira. Cogitou-se o emprego de estacas de concreto armado, tendo sido, inclusive, organizado um novo projeto. Mas o tempo necessário para a confecção das estacas e a falta de equipamento adequado à cravação inviabilizaram esta solução. Por fim, adotou-se outro meio de prevenir um possível recalque ou escorregamento do terreno: abriram-se poços, enchendo-os de concreto socado.

As mil e cem toneladas de estrutura metálica foram noticiadas nos jornais europeus que apontavam o viaduto como uma das mais modernas obras de engenharia.

Figura 84 – Fôrmas e construção do pilar
(Fonte: Revista de Engenharia, out. 1912)

Figura 85 – Construção do pilar que precedia o aterro do morro de São Bento.
(Fonte: Ibid.)

Figura 86 – Execução da fundação com poços de concreto.
(Fonte: Ibid.)

Figura 87 – Conclusão da fundação do pilar sobre o morro de São Bento.
(Fonte: Ibid.)

Figura 88 – Construção do tabuleiro do viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20081021231828.html>)

V. O VIADUTO

A inauguração do viaduto Santa Efigênia ocorreu no dia 26 de julho de 1913, um friorento sábado. Às 17 horas, o prefeito da capital, o barão Duprat, cortou as fitas auriverdes enlaçadas nos postes do viaduto. Em seguida, o percorreu seguido por centenas de pessoas, a maioria homens de terno escuro, colete e chapéu coco ou palheta. Logo depois, dois bondes levando diversos funcionários da Prefeitura atravessaram o viaduto, seguidos por poucos automóveis. Os festejos seguiram com a distribuição de cartões numerados pela revista “Vida Moderna”, com direito aos prêmios sorteados na segunda-feira seguinte, dia 28, pela loteria de São Paulo. Ainda que as comemorações fossem menores do que as feitas vinte anos antes, com a inauguração do viaduto do Chá, diversos casais de todos os pontos da cidade foram presenciar a imponente estrutura iluminando a noite paulistana.

O entardecer de comemorações contrastava com a apreensiva manhã do mesmo dia. O público reuniu-se no local, muitos desconfiados apregoando a fragilidade da nova obra. Decidido, o condutor dá a partida no bonde puxado a burro em direção

ao largo Santa Efigênia, no outro lado do vale do Anhangabaú. Respiração suspensa, a multidão acompanha piamente o vagaroso veículo cruzar o viaduto. Bonde e condutor atingem seu objetivo sãos e salvos. Para elucidar qualquer dúvida remanescente nos paulistanos mais pessimistas, a experiência foi repetida, mas desta vez com pitadas de arrojo: uma frota de bondes, carregada de lastro, cruzou o viaduto com mais de 40 mil quilos. Provava-se, assim, o êxito da construção. As carruagens e carros não teriam mais que enfrentar a difícil ladeira de São João e os bondes, que subiam as ruas São Bento e XV de Novembro, passavam a contar com uma ligação eficiente entre os dois lados do Anhangabaú.

Figura 89 – O prefeito Raymundo Duprat cortando a fita e inaugurando o viaduto Santa Efigênia.
(Fonte: Revista Careta)

Durante algumas semanas, o viaduto foi o assunto mais comentado da cidade. A influente revista “Careta”, editada no Rio de Janeiro, dedicou sete páginas de sua edição de dois de agosto de 1913 ao importante melhoramento paulistano. Apesar de tratar-se de uma publicação comumente (e erroneamente) categorizada como humorística, a revista era um semanal sobre os costumes da época, o que não impediu que o viaduto fosse descrito com um texto bastante técnico, incluindo-se, ainda uma importante informação: o encontro dos arcos com as vigas retas, prevendo-se o empuxo resultante, foi reforçado.

Figura 90 – Após a inauguração o povo toma o viaduto e os bondes começaram imediatamente a percorrê-lo.
(Fonte: Ibid.)

O novo viaducto de Santa Ephigenia, inagurado no dia 26 do mez próximo findo, ligando o largo de São Bento a um dos mais importantes bairros da Capital de S. Paulo, é mais um melhoramento devido, em máxima parte, aos esforços e ao zelo com que o operoso prefeito Sr. Barão Duprat se vem consagrando às reformas da cidade. [...]

O desenvolvimento sempre crescente da população, o alargamento assombroso da cidade, os progressos do commercio e da industria, toda uma vida nova de S. Paulo, enfim, tornaram cada vez mais urgente esse grande melhoramento que viria desafogar o centro da capital, onde o momento não estava de harmonia com as limitadas artérias de que dispunha. [...]

O novo viaducto parte de um canto do largo de São Bento, entre o Mosteiro de São Bento, e o edifício da Companhia Paulista, e liga um dos vértices do triangulo ao bairro de Santa Ephigênia, pondo o centro em comunicação mais directa com as estações da Luz e da Sorocabana.

O seu comprimento é de 255 metros, dividido em três porções medianas de 55 metros e duas extremas de 30 metros.

Sobre cada uma das primeiras porções foram projectados quatro arcos abatidos parallellos e afastados entre si de 3,20, arcos a três articulações; sobre cada uma das segundas, foram lançadas quatro vigas rectas parallelas de alma cheia. [...]

O taboleiro superior é construído em abobadilhas, sobre o qual repousa o calçamento por intermédio de uma camada de areia de 15 centímetros de espessura, sendo os passeios revestidos de asphalto.

O peso do taboleiro superior e da carga móvel se transmite aos arcos por intermédio de longarinas (peças horizontais) parallelas ao eixo longitudinal da ponte e peças de ponto (peças transversaes) apoiando-se este conjuncto sobre os montantes verticaes, que repousam directamente sobre os arcos. [...]

Com a passagem de 10 carros da Light and Power, de 12 toneladas cada um, carregando completamente o arco central nas duas linhas de bondes, a “flexa” d’esse arco é apenas de 5 milímetros e a “contra-flexa” de 0,6, quando a construção garante perfeitamente uma “flexa” de 40 milímetros. [...]

O facto dos terrenos sobre que assentavam os pilares revelarem grande diversidade de camadas geológicas, pouco espessas e de resistência muito variável, fez com que esses pilares, executados em concreto, tivessem largas bases sobre estacas batidas a 6 e 7 metros abaixo dos fundos das grandes excavações.

Os encontros dos arcos com as vigas rectas foram reforçados com trilhos nas zonas mais solicitadas pelo empuxo dos arcos. (O Novo Viaducto de Santa Ephigenia, **Revista Careta**, Rio de Janeiro. 02 ago. 1913)

Figura 91 – Fotografia dos arcos do viaduto, próximo à sua inauguração.
(Fonte: Ibid.)

Aberta à circulação, a obra promoveu nos dias seguintes o desafogo do trânsito, alterando o itinerário de várias linhas de bonde. Através do jornal “Correio Paulistano”, órgão que por contrato publicava as decisões do governo municipal, a população tomou conhecimento das seguintes modificações: nenhum bonde subiria mais a ladeira de São João para atingir a praça Antonio Prado; os bondes da Lapa, São João e Santana fariam o ponto de parada no Mercadinho (atual praça do Correio); os bondes Barra Funda entrariam na cidade pelo novo viaduto, seguindo a rua Líbero Badaró e viaduto do Chá; os bondes do Bom Retiro entrariam, também, no centro pelo novo viaduto, voltando pelo mesmo após rodear o largo de São

Bento; os da alameda Glette entrariam no centro pelo mesmo viaduto, descendo a rua Líbero Badaró e tomando o viaduto do Chá; os outros carros da mesma linha entrariam pelo viaduto do Chá, percorrendo as ruas do Triângulo; os de Higienópolis, Campos Elísios, avenida Angélica (nº 36) trafegariam pelo Triângulo, percorrendo as ruas do Rosário (atual XV de Novembro), Boa Vista, largo de São Bento e ruas Líbero Badaró, São João e Conselheiro Crispiniano.

Infelizmente, aliar-se-iam ao grande melhoramento vários registros policiais relativos a suicídios. O primeiro logo a 30 de julho de 1913, de Carmem Camera, de 21 anos, costureira de uma fábrica de coletes da praça da República. Tais fatos comoveram a cidade. Tanto que representação endereçada à Câmara pela Sociedade Espírita Santo Agostinho propunha a colocação de grossa rede de arame em toda a extensão e dos dois lados do viaduto, mas de resultado impraticável.

Em 1938, quando foi inaugurado um novo viaduto do Chá, o SantaEfigênia tornou-se o mais antigo viaduto de São Paulo. Durante alguns anos foi a zona elegante da cidade, caminho das mulheres que faziam compras na rua São Bento e moravam nos Campos Elíseos.

Figura 92 – O viaduto sobre a rua Anhangabaú, com 12 metros de altura.
(Fonte: Ibid.)

Figura 93 – Novamente o viaduto, desta vez sobre a rua Brigadeiro Tobias, a oito metros de altura.
(Fonte: Ibid.)

Figura 94 – Vista geral do viaduto, tomada a partir do largo de São Bento, momentos antes de sua inauguração.
(Fonte: Ibid.)

VI. A CONDENAÇÃO

Por mais de sessenta anos poucas foram as alterações e reformas a que se submeteu o viaduto Santa Efigênia. Em cinco de janeiro de 1922, com a lei nº 2445, a Prefeitura obteve o crédito de 427:752\$000 para o alargamento do leito carroçável, afastamento dos passeios laterais, reforma do calçamento e pintura da parte metálica. Em aditamento, o prefeito Firmiano de Moraes Pinto sancionou em cinco de fevereiro do mesmo ano a lei referente ao início daquelas obras. Nova lei, de quatro de fevereiro de 1925, amortizaria em 204:463\$710 o crédito especial aberto, destinado a arcar com a despesa do calçamento do leito com ladrilhos asfálticos.

Entretanto, a reforma feita em 1950 foi mais significativa, decorrentes 37 anos de sua construção. A empresa Metalmeccanica foi contratada pela Prefeitura para os serviços de reparação e manutenção da estrutura. Uma considerável quantidade de peças encontrava-se excessivamente corroída, em especial as transversinas e longarinas. Os arcos, em compensação, não apresentavam pontos comprometidos. A pavimentação, constituída por paralelepípedos, possibilitava a infiltração de águas de chuvas ao longo dos trilhos dos bondes, comprometendo as estruturas e as abobadilhas que constituíam os apoios dos paralelepípedos.

Para a realização da obra, foi necessária a total remoção do calçamento, com a retirada dos trilhos e de todas as transversinas, com imediata substituição por perfis duplo “T”, fornecidos pela Companhia Siderúrgica Nacional. Executou-se, ainda, uma nova laje de concreto armado. Diversas volutas do guarda-corpo foram refeitas, aproveitando-se os montantes de ferro fundido. Engenheiro auxiliar da obra, Paulo Alcides Andrade ressalta que “em virtude do alto grau de corrosão das rótulas dos arcos, o sistema dimensionado como com arcos triarticulados, passou a se constituir em arcos engastados”.

Em 1950 as obras de reforma terminaram. Os ônibus, que desde 1940 eram impedidos, voltaram a circular, sem mais produzir os tremores que assustavam os paulistanos. Entretanto, o reparo da estrutura não impediu que fosse vista com desconfiança. Já se comentava, nessa época, a demolição do viaduto, em favor de um novo viaduto de concreto armado.

Diria um jornal da época: “Não é espantoso que o paulistano moderno, acostumado com elegantes e arrojados viadutos, olhe com certa desconfiança para aquela armação de ferro, de agourenta cor escura, marcada pelo tempo. Afinal, apesar de feitas em ferro, aquelas vigas são tão finas, tão... ondulantes que é melhor a gente se prevenir”.(O histórico (e sujo) viaduto de Santa Efigênia, **Jornal da Tarde**, São Paulo. 02 ago. 1977)

Uma vez realizada a reforma, o viaduto seria relegado pela Prefeitura, não recebendo maiores atenções. Vez por outra se ouvia alguma notícia, como a proposta de um vereador, em 1959, para a substituição da escada de ferro que liga o viaduto ao vale do Anhangabaú por uma escada rolante. Tal como esta iniciativa, o destino do viaduto era ignorado.

Entretanto, em 1964, a passagem voltou à pauta de discussões públicas. Jornais de oito de outubro desse ano publicaram matérias com o título “Perto do fim”. Isto graças ao vereador Francisco Batista que, na Câmara Municipal, denunciava as más condições de segurança do viaduto. Como argumento, o vereador baseava-se na declaração de 1937 do então interventor federal de São Paulo, Ademar de Barros, que afirmava que o Santa Efigênia duraria mais trinta anos aproximadamente. Em seguida, requereu ao prefeito Prestes Maia e ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas que promovessem rigorosas vistorias técnicas no viaduto, a fim de que fossem verificadas as reais condições de resistência da obra.

Apesar das solicitações, muito pouco foi feito. Em dois de fevereiro de 1972, nova matéria, do jornal “A Folha de São Paulo”, dava como certa sua demolição. Informava-se que seria suplantado por uma passagem com maior capacidade de tráfego, tendo o prefeito Figueiredo Ferraz já incumbido a Secretaria Municipal de Obras de contratar um projeto para a nova estrutura. Segundo informação divulgada oficialmente pelo secretário Otavio Camilo Pereira de Almeida, o novo viaduto seria construído enquanto o largo São Bento estivesse interditado ao tráfego, devido à construção da estação de metrô no local. Pregava-se, ainda, que a nova construção não deveria ter pilares no meio do vale do Anhangabaú, possibilitando à Prefeitura implantar, sem grandes problemas no futuro, uma passagem de nível entre a rua Senador Queiros e a avenida Prestes Maia.

O viaduto metálico estava condenado.

Mas não sem protestos. Adoniran Barbosa, compositor, cantor e ator nascido em Valinhos no mesmo ano do início das obras de construção do viaduto, dedicou uma

de sua músicas, homônima à edificação, em protesto à sua possível destruição. Sua letra demonstra como os antigos pontos da cidade estavam marcados na vida dos paulistanos. Adoniran, mais do que se mostrar contrário à demolição viaduto, queria protestar contra as mudanças que estavam sendo impostas à cidade e que a descaracterizavam.

Venha ver
 Venha ver Eugênia
 Como ficou bonito
 O Viaduto Santa Efigênia
 (Venha ver)
 Foi aqui que você nasceu
 Foi aqui que você cresceu
 Foi aqui que você conheceu
 O seu primeiro amor
 Eu me lembro que uma vez
 Você me disse
 Que o dia que demolissem o viaduto
 De tristeza, você usava luto
 Arrumava sua mudança
 Ia embora pro interior
 Quero ficar ausente
 O que os olhos não vê
 O coração não sente”
 (BARBOSA, **Viaduto Santa Efigênia**, Emi-Odeon Brasil)

VII. A REFORMA

Apenas quatro dias após a sentença, em seis de fevereiro de 1972, o viaduto recebia um novo alento. Nova matéria do jornal a Folha de São Paulo dava conta de que Arnaldo D’Avila Florence, membro do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico Artístico e Arqueológico do Estado, havia realizado uma conferência no Instituto Histórico e Geográfico do Estado sobre a anunciada demolição do viaduto, considerado um dos principais marcos artísticos e históricos da cidade. Defendeu-se a tese de que a Prefeitura deveria encontrar uma solução técnica para o problema de trânsito no local, de modo a preservar a estrutura. Citava-se como exemplo os “Arcos da Lapa”, no Rio de Janeiro, restaurado durante a administração de Carlos Lacerda. Por fim, Arnaldo informava que o Conselho ao qual pertencia encaminhara um ofício ao prefeito Figueiredo Ferraz, solicitando a confirmação oficial da notícia de que o viaduto seria demolido. Afirmava, ainda, que em conversa pessoal o

prefeito confidenciara a intenção de preservar o que restava do patrimônio histórico e artístico da cidade, tendo inclusive anunciado a disposição de restaurar o Jardim da Luz.

O vigor de Arnaldo trouxe sobrevida ao viaduto e, em 18 de julho de 1975, o prefeito Olavo Setúbal determinava que a estrutura, que completara 62 anos, seria reformada e conservada pela Municipalidade. Desta forma, a passagem serviria como via de pedestres na ligação com a nova praça de São Bento, após a conclusão da estação de Metrô no local. No mesmo ano houve, ainda, mais uma boa notícia para a passagem: o viaduto passou a ser protegido como patrimônio histórico pela Lei Municipal de Zoneamento.

Segundo o relatório apresentado pelo secretário Otávio Camilo de Almeida, de vias públicas, o viaduto não será abalado pelas obras do Metrô. Sua estrutura de aço está apoiada sobre articulações que começam a ser afetadas pela oxidação, mas que não atingem sua segurança. A Prefeitura, no entanto, para combater essa oxidação, executará serviços de conservação e recuperação em todo o viaduto. (O Santa Ifigênia completa 62 anos e será reformado. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18 jul. 1975. Paginação irregular)

Entretanto, poucas medidas foram tomadas e os aspectos de indiferença e abandono tomaram o viaduto. Apenas no final de dezembro realizou-se alguma modificação na estrutura: os funcionários da Companhia do Metropolitano de São Paulo desmontaram a escada que dava acesso à avenida Prestes Maia. O novo acesso para a rua Florêncio de Abreu e Largo São Bento passou a localizar-se entre a avenida São João e o viaduto, a cerca de trinta metros da antiga escada, integrado à estação São Bento. Pesava contra a escada, segundo os técnicos, o péssimo aspecto visual que conferia ao local, além dos constantes assaltos ali praticados.

Em oito de março de 1976, a Empresa Municipal de Urbanização (EMURB) notificava que, dentro de quinze dias, seria, enfim, apresentado o projeto de reforma do viaduto Santa Efigênia. Desta forma, após a conclusão do projeto e liberação de verbas pela Prefeitura, seria realizada uma concorrência pública, tendo a empresa vencedora duzentos dias para execução da obra. Segundo matéria do jornal “Folha de São Paulo” do dia nove, o viaduto iria transformar-se em uma atraente passagem do centro da cidade, com a instalação de bancas de jornal, livrarias, áreas cobertas para lazer e arborização da área.

Entretanto, ainda alçavam-se questões sobre a segurança da estrutura metálica. Em vista disto, a EMURB informava ter entrado em contato com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) solicitando um laudo sobre a segurança do viaduto. No entanto, enquanto a EMURB afirmava que os estudos estavam em fase adianta, o IPT, através de seus peritos, informava que nada havia sido definido e que a EMURB até o momento limitava-se a atender uma solicitação do órgão: retirar camadas de asfalto e concreto de partes previamente indicadas para que os trabalhos fossem iniciados.

Em matéria do “Jornal da Tarde” de onze de maio do mesmo ano, Domingos Theodoro de Azevedo Neto, diretor de planejamento da EMURB, dava conta que o projeto de restauro do viaduto seria dividido em três etapas. A primeira consistia na recuperação da estrutura, dada a corrosão das peças metálicas. A segunda seria a cobertura parcial da passagem, somada à instalação de bancas de jornal, canteiros, barracas de flores e posto de informação. Por fim, a terceira etapa consistiria na integração do viaduto com o largo SantaEfigênia, dada a reurbanização do local.

Em nova matéria, desta vez do jornal “O Estado de São Paulo”, de 23 de outubro do mesmo ano alertava-separa o atraso das obras do viaduto, que deveria ser entregue no mês corrente, mas cujas previsões davam conta para dezembro de 1977. Afirmava-se que a EMURB ainda estava estudando o projeto final da obra para colocá-lo em concorrência. Em entrevista o coordenador geral de planejamento, William Munford, excluía a instalação de uma cobertura no viaduto, afirmando que se perderiam as características arquitetônicas da área. Por fim, justificava-se o atraso das obras dada a meticulosidade dos trabalhos de inspeção do IPT, há quinze dias entregue, e, novamente, organizavam-se os trabalhos de recuperação do viaduto em etapas, mas desta vez duas: a primeira compreenderia a recuperação da estrutura para que pudesse exercer plenamente suas condições de estabilidade, substituindo-se cerca de 10% das peças que compõem a passagem, recuperando-se, ainda, as juntas e os gradis e a completa substituição do piso; a segunda corresponderia à reurbanização do local, providenciando-se o revestimento do piso, restauro das luminárias originais, instalação de bancos e floreiras, além da instalação de iluminação na parte inferior, ressaltando a silhueta do viaduto à noite. Estimava-se que o custo total da obra seria de 10 milhões de cruzeiros.

O relatório número 9.423, da vistoria do viaduto Santa Efigênia pelo IPT, que se encontra no acervo da biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, traz, realmente, uma completa análise da estrutura. Segundo o mesmo, foram efetuadas, pela Seção de Observação e Experimentação da Obras e Agrupamentos de Estruturas da Divisão de Engenharia Civil e pelo Laboratório de Corrosão do Agrupamento de Caracterização de Produtos Metalúrgicos da Divisão de Metalurgia, inspeções visuais e medidas por meio de ultra-som no viaduto, ao longo dos meses de setembro e outubro de 1976. Visava-se, portanto, verificar o estado das diversas peças constitutivas de sua estrutura (arcos, montantes, transversinas, longarinas, contraventamentos, etc.) eventualmente afetadas pela ferrugem.

A partir de uma rápida inspeção geral, concluiu-se que os pontos críticos da estrutura situavam-se em regiões correspondentes aos fechos dos arcos (articulações) e suas impostas. Após a esquematização da estrutura para a localização de eventuais danos, procede-se aos resultados da vistoria.

Não se verificaram, nos arcos, indícios visuais externos de ação de corrosiva, mas em locais particulares (fechos e impostas) notaram-se manchas de ferrugem incipiente. As placas de ligação dos montantes aos arcos, nestes locais, encontravam-se parcialmente destruídas pela ferrugem. Indícios de início de enferrujamento, marcados pela presença de machas amareladas, foram observados em diversas chapas, ao longo dos três arcos.

A fim de se observar o interior dos arcos, retirou-se as chapas das janelas de inspeção, existentes em suas paredes laterais e próximas às seções das impostas e fechos. Verificou-se que a corrosão nas faces internas era, em geral, bastante acentuada, na região do apoio dos montantes. Em diversos trechos a pintura estava totalmente deteriorada, com uma espessa camada de ferrugem por baixo, a qual se destacava do material com relativa facilidade. A análise por difração de raios-x revelou que a ferrugem contém na sua composição hematita (Fe_2O_3), magnetita (Fe_3O_4), óxido de ferro hidratado-lepidocrocita e óxido básico de ferro-goetita.

Figura 95 – Fotografia do viaduto Santa Efigênia, em 1977. Notam-se as estruturas montadas para a vistoria da passagem.

(Fonte: Viaduto Santa Efigênia: relatório do IPT n. 9423)

Figura 96 – Esquematização da estrutura, para localização das lesões.

(Fonte: Ibid.)

Figura 97 – Manchas amareladas indicando o início de enferrujamento nas chapas laterais do arco.
(Fonte: Ibid.)

Com o propósito de se avaliar a intensidade e uniformidade do ataque corrosivo nas faces internas das chapas dos caixões do arco, realizaram-se diversas medidas de espessura por meio de ultra-som³⁵, a partir do lado externo das chapas, após a remoção da camada de tinta. Os valores medidos indicaram que a espessura das chapas variava entre oito, nove e 11,2 milímetros, estando, porém, a maioria entre dez e onze milímetros. Compararam-se estes valores com os descritos no memorial de cálculo da estrutura, como já visto, elaborado pela firma Société Anonyme des Aciéries d'Angleur. Segundo o texto belga, as chapas laterais dos caixões dos arcos teriam dez milímetros, enquanto que as superiores e inferiores deveriam ter doze milímetros.

³⁵Utilizou-se o aparelho D-Meter-KBI Type DM-1, Inch Gerfiom, Krautkramer, cuja precisão nominal é de 0,10 milímetros.

Figura 98 – Interior do arco da estrutura do viaduto, junto ao apoio.
(Fonte: Ibid.)

Desta forma, as chapas inferiores e superiores apresentaram uma corrosão média de 1,0 a 1,5 milímetros, ou seja, aproximadamente, 10% do valor inicial. Entretanto, as chapas laterais apresentaram uma certa incoerência: em diversas medidas as espessuras ultrapassavam onze milímetros, isto é, um milímetro acima da espessura nominal de projeto. Desta forma, acredita-se ter sido empregado, também, nas faces laterais perfis com espessura de doze milímetros, verificando-se diminuição média das chapas igual à dos perfis superiores e inferiores.

Em todos os montantes o ataque pela ferrugem era incipiente, sendo maior a oxidação nas junções com os arcos, especialmente nos montantes próximos às juntas de dilatação do tabuleiro, por onde há infiltração intensa. Diversos contraventamentos das extremidades dos arcos, junto aos apoios, apresentavam corrosão acentuada, encontrando-se inutilizadas à resistência de esforços axiais que deveriam resistir. Verificou-se, ainda, que todas as articulações estavam bloqueadas, não havendo indicio algum de movimento, uma vez que, próximo à rótula, o revestimento de tinta encontrava-se intacto.

Figura99 – Corrosão destrutiva na articulação do arco.
(Fonte: Ibid.)

As transversinas, de modo geral, apresentavam acentuada corrosão nos balanços, sob os passeios do viaduto. As vigas que serviam de apoio aos guarda-corpos encontravam-se, também, sensivelmente atacadas pela ferrugem, notadamente na mesa superior. As fixações dos guarda-corpos encontravam-se enfraquecidas e, em determinados trechos, não existiam mais. Já as longarinas apresentavam início de corrosão, sendo as mais atacadas aquelas que se encontravam nas laterais do viaduto, na região dos fechos e dos apoios dos arcos.

Desta forma, verificou-se que, de maneira geral, quase todas as peças apresentando lesões acentuadas se encontravam nas regiões próximas às juntas do tabuleiro, em virtude da infiltração de água, dado o mau funcionamento do sistema de drenagem. Ressaltou-se, ainda, o problema da porção interna dos caixões dos arcos. Aparentemente a região nunca havia sido repintada e, em boa parte das regiões, a tinta originalmente aplicada se encontrava totalmente deteriorada, estando a superfície metálica em pleno processo de corrosão.

Figura 100 – Articulação de fecho do arco, rótula bloqueada.
(Fonte: Ibid.)

Figura 101 – Placa de junção dos montantes com os arcos.
(Fonte: Ibid.)

É de se ressaltar que não era viável a medida da espessura das chapas do caixão na região de apoio dos montantes. Contudo, a inspeção visual indicou que a corrosão nessas regiões foi mais intensa, provavelmente como consequência da movimentação dos rebites durante a aplicação de carga pela passagem de veículos; essa movimentação permitiria a abertura de frestas ao longo dos rebites e desse modo tornaria mais fácil o acesso de umidade ou poluentes até a superfície interna. Além disso, as alternâncias de solicitações devidas à ação de carga móvel poderiam favorecer o trincamento da tinta e da própria ferrugem, facilitando, assim, o ataque. É possível que a diminuição de espessura das chapas nessas regiões seja superior do que indica aquela medida, nas demais áreas. (VIADUTO SANTA IFIGÊNIA: RELATÓRIO IPT N. 9423, p.08)

Por fim, conclui-se a necessidade da substituição das peças lesadas, execução de um novo sistema de drenagem e estudo de um sistema adequado de juntas para substituir as existentes do tabuleiro, cujo funcionamento era precário. Face à dificuldade de acesso das paredes internas dos caixões para remoção da ferrugem e repintura, levanta-se a possibilidade de utilizar outros processos. Cita-se, como exemplo, o aquecimento contínuo do interior dos caixões, por meio de resistência elétrica, de modo que pela diferença da dilatação térmica se remova a ferrugem da estrutura metálica.

Figura 102 – Corrosão destrutiva na viga do tabuleiro.
(Fonte: Ibid.)

Figura 103 – Contraventamentos deformados por flexão.
(Fonte: Ibid.)

Figura 104 – Guarda-corpos danificados.
(Fonte: Ibid.)

Por fim, atestou-se que a recuperação do viaduto, no intuito de torná-lo apto a suportar o tráfego de veículos, envolveria estudos mais amplos, principalmente aqueles referentes ao comportamento da estrutura, em especial, quanto à fadiga das peças e ligações. Desta forma, estabelecendo-se a utilização do viaduto como passarela, ou seja, restrita a pedestres, o nível de solicitações e, portanto, de tensões, seria menor, sendo suficiente a prevista recuperação da estrutura.

Uma vez finalizada a inspeção, o desafio tornou-se encontrar interessados na restauração do viaduto. Como nenhuma empresa respondeu ao edital de concorrência, em março de 1977 a EMURB já alçava duas alternativas: contratar uma empresa ou publicar um novo e modificado edital. Segundo o assessor de imprensa da EMURB, Luiz Nogueira, empresas não haviam entrado na concorrência em face da meticulosidade do trabalho de recuperação da estrutura. Ainda segundo o assessor, 25% da verba prevista para a restauração do viaduto seria destinada para a reurbanização da região. O restante seria empregado na substituição e reforço de peças da estrutura metálica, reconstituição do sistema de drenagem, substituição do sistema de juntas de dilatação e tratamento anti-corrosivo, prevendo-se 180 dias para conclusão dos trabalhos.

Em 15 de julho de 1977, o jornal “Folha de São Paulo” noticiava que, finalmente, teria início a reforma do viaduto. Em uma semana começaria a ser implantado o canteiro de obras da empreiteira “Spil-Enir Engenharia”, vencedora da nova concorrência realizada, com prazo de 270 dias.

A Prefeitura gastará inicialmente Cr\$25 milhões na substituição e reforços de peças da estrutura metálica, formada por três conjuntos de arcos triarticulados, numa quantidade estimada em 45 mil quilos; no tratamento anti-corrosivo de 14.635 metros quadrados; na substituição do sistema de juntas de dilatação do tabuleiro de concreto; e na reconstituição do sistema de drenagem de águas pluviais. Algo mais terá que ser investido na eventual substituição do tabuleiro de concreto. (Afinal, viaduto terá ‘plástica’, **Folha de São Paulo**, São Paulo. 15jul. 1977)

Em 26 de julho de 1978 o viaduto Santa Efigênia foi, enfim, entregue pela Prefeitura, ao custo total de 47 milhões de cruzeiros. Em rápida cerimônia, que se iniciou por volta de seis e meia da tarde, o prefeito Olavo Setúbal percorreu os 250 metros do viaduto, seguido por uma multidão de assessores e repórteres, reinaugurando a passagem.

Ao longo dos onze meses de obras foram empregados cerca de duzentos funcionários da empreiteira contratada. Mas, antes mesmo de ser reinaugurado, o viaduto já era alvo de críticas.

Pois saibam os paulistanos que toda a estrutura metálica de mais de mil toneladas do Santa Ifigênia foi pintada na cor ocre. E mais: exatamente como na rodoviária e o Borba Gato, o viaduto mais antigo desta cidade agora tem pastilhas de variadas cores. As pastilhas estão no chão, são o novo piso do viaduto. Perfeito? Ou 'kitsch'? Sem que as críticas feitas à sua mais recente obra – a praça da Sé – tenham se dissipado por inteiro, a Emurb terá, certamente, que enfrentar outras. [...] Antes de ser pintado, o viaduto teve que ser escovado com detergente usado na indústria naval, depois lavado com um solvente especial, e em seguida receber jatos de areia. Só depois veio a tinta. Primeiro a tinta amarela anticorrosiva, depois uma tinta marrom, depois uma tinta para alta espessura, depois uma tinta na base de poli-uretano e, por fim, a tinta ocre de acabamento. (Escondido, armado com detergente, tinta ocre e pastilhas, o mau gosto ataca nosso mais antigo viaduto, **Jornal da Tarde**, 12 jun. 1978)

As obras de restauro da estrutura contemplaram, ainda, a construção de uma escada metálica para a ligação com a rua Brigadeiro Tobias e implantação de luminárias: 24 projetores de 1000 Watts e 13 projetores de 400 Watts, com lâmpadas a vapor de sódio. Foram substituídas, ainda, 145 toneladas de peças enferrujadas.

Em 1982, o viaduto viria a ser pintado, desta vez, com as cores do arco-íris. Em iniciativa particular de um pintor e um artesão, 30 mil cruzeiros em tintas foram empregados no novo visual da estrutura. A pintura, realizada sem a autorização municipal, foi analisada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico e pela EMURB e, apenas em 1985, após anunciar nova reforma do local, decidiu-se dar fim ao colorido do viaduto. Nova vistoria do IPT foi realizada, apontando-se mais de trezentos núcleos de ferrugem, mas sem oferecer riscos à estrutura. Uma vez removida a ferrugem, o viaduto foi pintado, novamente, com a cor ocre, a qual ostenta até hoje.

Figura 105 – O viaduto do Chá no ano de sua inauguração.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20091211070328.html>)

Figura 106 – O viaduto na década de 1910;
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20090117234634.html>)

Figura 107 – O Santa Efigênião ano de 1926
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20090126140633.html>)

Figura 108 – O viaduto Santa Efigênia na década de 1920.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20060526224143.html>)

Figura 109 – O viaduto na década de 1940.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20070221223217.html>)

Figura 110 – O viaduto na década de 1940.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20081121193935.html>)

Figura 111– O viaduto Santa Efigênia no ano de 1954.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20070526070553.html>)

Figura 112 – O viaduto na década de 1970.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20110101224037.html>)

Figura 113 – O viaduto Santa Efigênia em 1979.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20070402061722.html>)

Figura 114 – Fotografia atual do viaduto.
(Fonte: Fotografia do autor)

CAPÍTULO IV – O SEGUNDO VIADUTO DO CHÁ

I. INTRODUÇÃO

No contexto do desenvolvimento industrial de São Paulo, observa-se que o desenho da trama urbana, que se conformou ao longo das estradas de ferro, promoveu o crescimento e a evolução da região, tanto do ponto de vista da economia, como da população e da estrutura urbana correspondente.

O crescimento da população extrapolou a área central e arredor, chegando à porção suburbana, através dos loteamentos. Muitos dos quais destinados a atender o contingente populacional oriundo do acréscimo populacional empregado na mão de obra industrial e nos serviços que a subsidiavam.

A ocupação efetiva dos loteamentos mais afastados dependia da conexão com o centro e com o resto da cidade. Os anos 1920's, 30's e 40's materializaram a transformação de uma cidade cujo transporte público funcionava sobre trilhos em uma cidade onde o transporte sobre pneus se tornou hegemônico. (SILVA, 2007)

Na passagem do transporte sobre trilhos para o transporte sobre pneus que ocorreu na cidade de São Paulo no início do século XX, a malha urbana foi o item mais afetado pela transformação. A aceleração na abertura e alargamento de ruas, bem como seu calçamento e pavimentação foram prioridades nesse período que visava integrar as regiões dispersas do município ao centro.

Até 1930 o metálico viaduto do Chá satisfazia plenamente às necessidades da cidade de São Paulo. O grande volume de comércio na porção central da cidade exigia, entretanto, uma obra mais larga. Além disso, a nova urbanização do Vale do Anhangabaú demandava a supressão do pilar central da passagem, visando dar lugar a uma avenida mais ampla, adequada ao tráfego que se pretendia implantar no local.

O viaduto metálico teve o mérito de estabelecer a ligação entre as encostas opostas, porém era mais de concepção ferroviária que urbana e comportava inúmeros apoios na transversal do fundo do vale. Trinta anos depois, esses apoios naturalmente se transformaram em empecilhos para a implantação

das grandes avenidas que começaram a se irradiar do centro. (Cidade pulsa no concreto do viaduto do Chá, **Folha de São Paulo**, 15dez. 1992)

No início dos anos trinta, cogitava-se substituir a estrutura por outra com vão único, ousadamente abarcando todo o espaço livre. O viaduto metálico não mais suportava o intenso movimento, estratégico na expansão urbana da cidade, quando, em 1934, a Prefeitura de São Paulo anunciou o edital de um concurso de sugestões visando fixar as diretrizes para um projeto definitivo. No ano seguinte, a municipalidade abria um segundo concurso, dessa vez para a elaboração de um projeto definitivo, arquitetônico e estrutural, de um novo viaduto.

Diversos concorrentes compareceram, ganhando o concurso o projeto apresentado pelo arquiteto Elisiário da Cunha Bahiana, que trabalhou em conjunto com o engenheiro Gustavo Andreas Gam³⁶, responsável pelos cálculos estruturais.

Participaram do concurso, dentre outros, o arquiteto Carlos Leão – que participaria do projeto do Ministério de Educação e Saúde sob orientação de Lucio Costa³⁷ – em colaboração com os engenheiros Paulo Rodrigues Fragoso e Bjarne Ness. Estes, entretanto, tiveram que se contentar com o segundo lugar, repartido com o arquiteto Rino Levi.

Cita-se, ainda, a participação do engenheiro civil e artista plástico Flávio de Carvalho. Graduado na Universidade de Durham, em Newcastle, na Inglaterra, voltou ao Brasil em 1924, quando ingressou, como calculista estrutural, no escritório de Ramos de Azevedo. Foi um dos grandes nomes da geração modernista brasileira, atuando em diferentes frentes, como na engenharia, arquitetura, cenografia, pintura, filosofia e desenho, dentre outras.

³⁶Estes dois profissionais, trabalhando de maneira independente, pertenciam ou colaboravam a firmas diferentes: o primeiro, à Sociedade Comercial e Construtora S. A e o segundo à Companhia Construtora Nacional.

³⁷Em 1936, com o propósito de 'construir' o novo homem Brasileiro e modernizar o país a partir da capital, o então presidente provisório, Getúlio Vargas, ordenara a construção de dois novos edifícios públicos - o Ministério do Trabalho e o Ministério da Educação e Saúde Pública. Para a sede do Ministério da Educação e Saúde Pública o ministro Gustavo Capanema, apoiado por Carlos Drummond de Andrade, Manoel Bandeira, Mário de Andrade e Rodrigo Mello Franco de Andrade, decidiu contratar os serviços de Lucio Costa. Este, por sua vez, reuniu uma equipe de jovens arquitetos modernistas: Carlos Leão, Affonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira, Ernani Vasconcellos e Oscar Niemeyer que, cheios de entusiasmo, deram início aos trabalhos. Após um curto espaço de tempo, a equipe já havia definido os princípios de um novo projeto, que seguia de perto os preceitos racionais da arquitetura corbuseana.

Figura 115—Projeto arquitetônico de Flávio de Carvalho, classificado entre os primeiros colocados do concurso realizado pela prefeitura de São Paulo para o novo viaduto do Chá.
(Fonte: Exposição Flávio de Carvalho, Museu de Arte Moderna)

II. A PROPOSTA DE BJARNE NESS, PAULO R. FRAGOSO E CARLOS LEÃO

O projeto apresentado por Ness, Fragoso e Leão, como visto, classificou-se em segundo lugar, sendo, por fim, publicado na revista do Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, em novembro de 1935. A partir deste material, podem-se obter informações valiosas sobre o concurso realizado e soluções técnicas adotadas.

As disposições constantes do artigo 4 do edital de concorrência fixam que o viaducto deve ser de concreto armado e que a escolha do tipo da estrutura será livre, com a restrição apenas de ter um taboleiro único.
(**Revista do Clube de Engenharia**, 1935, p.676)

O projeto inicia-se por justificar a solução adotada. Desta forma, em um primeiro momento descarta-se o emprego de uma estrutura com estrado inferior ou médio, constituída de arcos com ou sem tirantes, por considerar-se que aumentaria excessivamente a largura da ponte, tornando-se a obra dispendiosa. Por fim, argumenta-se que, tratando-se de um viaduto de altura regular sobre o terreno e não de uma ponte sobre um rio, o que representaria maiores dificuldades para a construção, encontrou-se maiores vantagens na adoção do estrado superior.

Uma vez escolhido o tipo de estrado, analisou-se o emprego de vigas retas, com alma cheia. O anteprojeto de remodelação do Anhangabaú, com a abertura de duas ruas centrais, sugeriria a possibilidade de empregarem-se dois pilares no meio do parque, que ficaria dividido em três partes iguais, não ultrapassando em vinte e dois metros o maior vão a ser vencido. Desta forma, o emprego da viga reta seria a solução mais vantajosa. Entretanto, os desenhos fornecidos pela Prefeitura, que mostram os pontos escolhidos para sondagem, somados às informações verbais de engenheiros da mesma, indicavam que os estudos de remodelação do parque e das ruas adjacentes foram orientados de forma a torná-lo o mais livre possível a futuros empreendimentos. Portanto, atravessar o parque em um vão único, de cerca de setenta metros com viga de alma cheia, ainda que possível, seria, porém, antieconômico. Além disso, os efeitos da variação de temperatura possibilitariam o aparecimento de trincas, diminuindo a durabilidade da obra, além de provocar grandes solicitações nos apoios extremos.

A solução com arco ou abóbada engastada exigiria um terreno extremamente firme. Entretanto, segundo as sondagens realizadas, encontrava-se rocha apenas a grande profundidade. Pelas mesmas razões, desaconselhava-se, também, o emprego de quadros rígidos.

Por fim, adotou-se o arco com articulações, preferindo-se o triarticulado por tratar-se de um sistema estaticamente determinado, onde os recalques nas fundações não trariam conseqüências à estabilidade do mesmo. Determinou-se, pelo anteprojeto da futura avenida do Largo da Memória, o comprimento de sessenta e cinco metros, com balanços para redução do empuxo.

Estudamos preliminarmente um tipo de abobada massiça com três articulações e verificamos que a resultante final sobre os encontros formava um ângulo muito pequeno com a horizontal, o que tornaria muito dispendiosa a fundação. Para solução desse impasse recorremos ao emprego de arco com balanços. O acréscimo da carga vertical e a influencia do momento fletor dos balanços augmentaram fortemente a inclinação da resultante sobre o encontro, diminuindo o custo da fundação. O emprego deste balanço traz também a vantagem de um melhor aproveitamento dos espaços subterrâneos destinados à estação de bondes e omnibus de um lado e um restaurant do outro, pois, permite afastar mais, no sentido longitudinal e transversal, os pilares de supporte do vigamento. (**Revista do Clube de Engenharia**, 1935, p.677)

Figura 116 – O viaduto do Chá proposto por Ness, Fragoso e Leão.
(Fonte: Revista do Clube de Engenharia)

Para o dimensionamento da estrutura considerou-se, dadas as combinações mais desfavoráveis para os momentos fletores e esforços cortantes, um carregamento uniformemente distribuído igual a uma tonelada por metro quadrado, duas faixas de bondes com 2,40 toneladas por metro linear e duas cargas concentradas móveis cujo valor não foi especificado, além do peso próprio da estrutura. Foi considerado, ainda, o efeito da frenagem de um bonde, admitindo-se o empuxo horizontal da ordem de um décimo da carga total sobre o eixo.

Previam-se, para a fundação, o emprego de estacas atingindo a camada de areia. Nos apoios do arco, concebia-se que as estacas seriam cravadas com inclinação, dado o empuxo dos arcos. Desta forma, distribuir-se-ia até trinta toneladas por estaca de seção quadrada, com trinta centímetros de lado, estimando-se o comprimento entre quinze e vinte metros.

Para as articulações dos apoios, assim como a do fecho, imaginava-se o emprego de aço fundido, em forma de placas reforçadas, sobre um cilindro de três polegadas, aproximadamente 7,6 centímetros, de diâmetro.

Cita-se, na reproduzida proposta (1935, p.680), que os cálculos preliminares foram feitos “obedecendo ao processo seguido por Sutter no livro ‘Die Methode der Festpunkle’”. Desta forma, para o quadro longitudinal do trecho de acesso, estimava-se um momento fletor, com tração na parte superior de uma viga de seção de quarenta centímetros de base e cento e cinqüenta de altura, igual a 140 toneladas metro. Ao que se dimensionava uma seção de armadura de noventa centímetros quadrados ou, ainda, dezoito barras com seção transversal de uma polegada (aproximadamente 25 milímetros) de diâmetro.

Após as breves considerações sobre o pré-dimensionamento do arco central, dos quadros dos trechos de acesso e da laje, inicia-se a justificação arquitetônica do viaduto. Desta forma, afirma-se que os estudos foram conduzidos de forma que a solução técnica já constituiria, por si, uma obra de arquitetura. Para o revestimento, escolheu-se o mosaico de mármore fosco, semelhante ao de pedra-sabão empregado no monumento do Cristo Redentor, no Rio de Janeiro. Propunha-se, ainda, uma escada coberta, provendo acesso ao estacionamento e via pública sobre o viaduto. Por fim, com entrada pela rua Formosa, haveria um restaurante em três níveis, com envidraçada fachada sobre o futuro parque que se construiria.

Figura 117 – Cortes do projeto classificado em segundo lugar para o viaduto do Chá.
(Fonte: Ibid.)

III. A PROPOSTA DE RINO LEVI

O projeto do arquiteto Rino Levi para o viaduto do Chá, que ficou empatado em segundo lugar no concurso para o novo viaduto do Chá, foi publicado na revista Projeto nº 111, de 1988. O memorial do projeto, desenvolvido em conjunto com os engenheiros Joseph Grabenweger e Humberto Nobre Mendes, era, até então, inédito e encontrava-se arquivado no escritório Rino Levi Arquiteto Associados.

No local em que deverá ser erigido o novo viaduto do Chá apresenta-se o vale do Anhangabaú como um dos pontos mais cenográficos da cidade. Nitidamente individualizado por agrestes desníveis, exuberante vegetação moldada em modernos ajardinamentos, possuindo, localizados nas elevações, edifícios significativos pelo seu destino e arquitetura, apresenta principalmente duas características ambientais: a harmônica grandiosidade da obra humana e da natureza, e a graciosa e colorida vivacidade do conjunto. [...] surge a preocupação de projetar uma obra de forma sólida e linhas doces, que se adapte naturalmente à concavidade do vale, interceptando o menos possível as visuais e realçando a beleza do conjunto. Essa obra, sendo de concreto armado, deverá ter o caráter próprio do material, sem disfarces e sem plágio servil de motivos. [...] Procuramos evitar motivos desnecessários, tirando partido do próprio concreto, moldando-o em ritmos arquitetônicos.

[...] O estado de espírito de nossa época se orienta francamente para as formas arquitetônicas simples e concisas, capazes de satisfazer as necessidades da vida atual. São formas que na rigidez de suas linhas geométricas traduzem um novo critério estético e um espírito claro de realidade. O engenheiro deve portanto, sobre um conjunto racional de massas geométricas, conceber o caráter dominante da obra, dar-lhe a simplicidade e a serenidade das linhas, a elegância e a forma, sem que se choquem as proporções e ligações, isto é, as grandezas visíveis, com o ambiente. (**Revista Projetos**, 1988, p.120)

Segundo a proposta, o vão central do viaduto seria transposto por arcos de diferentes centros, e os vãos laterais dariam continuidade a essa forma. Desta forma, buscava-se evitar formas e proporções pesadas. Os passeios seriam inteiramente em balanço e levemente arqueados, reduzindo-se o corpo do viaduto. As nervuras longitudinais do forro do viaduto seriam completamente visíveis, o que, acreditava-se, realçaria a estrutura. O espaço sobre o viaduto, destinado à ampliação da praça do Patriarca, contemplaria uma estação de bondes e ônibus.

O revestimento do concreto seria de cor clara, obtido com argamassa composta de cimento branco, grãos de quartzo e pó de mármore. Em menor quantidade, se acrescentariam grãos de granito vermelho e pretos, para que a superfície não tivesse uma coloração monótona. O gradil previsto seria de ferro forjado, tendo na

superfície três tubos de metal cromado fosco e na parte inferior um rodapé de granito preto lustrado.

Ao justificar a estrutura adotada, o autor do memorial analisa outras possíveis concepções, comparando-as em busca da melhor solução, contemplando-se os aspectos técnicos e arquitetônicos.

Analisaram-se, então, a solução com arcos triarticulados: uma passagem com três arcos, com um arco central e vigas laterais ou um único arco. Como desvantagem, justificou-se que estas soluções acarretariam em excessivo custo nas fundações, dado o elevado empuxo que a estrutura exerceria no solo. Portanto, não seria economicamente viável transpor o vale com um único arco, o que a princípio já era descartado pelos próprios organizadores do concurso.

Quanto à hipótese de três arcos, acreditava-se que o viaduto dividiria o parque em duas partes. Isto porque os eixos dos arcos triarticulados são, praticamente, parábolas, funções do vão e da flecha, e esta relação seria muito pequena para o vão central.

O emprego de um arco central e vigas laterais era, também, indesejável. Os pilares de onde partiriam as articulações e sobre os quais se apoiariam as vigas seriam concebidos com seções muito robustas, dado o excessivo empuxo oriundo do arco. Desta forma, acreditava-se que, novamente, o parque seria repartido, além de se criticar esteticamente a ligação da viga com o arco.

Justificava-se, ainda, que uma solução com estrado inferior não era adequada a viadutos no centro de grandes cidades, uma vez que sacrificariam a linha superior de passagem.

Por fim, adotou-se o emprego de “vigas Gerber com contrapeso”.

Foi a estrutura por nós adotada, pois satisfaz amplamente o ambiente e as condições construtivas locais – estrutura isostática com reações verticais.

Para as voûtes das vigas achamos a forma em arco de centros múltiplos [...] o que melhora, em comparação com a parábola, as condições de visualidade do parque através dos vãos, aproximando a nossa estrutura da linha, que seria a solução ideal [...]. Esta forma de voûte possibilita a realização desta estrutura pelo aproveitamento de toda a altura, disponível nos apoios, como a altura da alma da viga. A ligação dos vãos laterais com o central se acha harmoniosamente resolvida, com o desaparecimento dos pilares principais.

Para reduzir ao mínimo o peso próprio, projetamos a estrutura celular. (Revista Projetos, 1988, p.123)

Figura 118 – O viaduto do Chã proposto por Rino Levi.
(Fonte: Revista Projeto)

Quanto à armadura, informava-se o emprego do aço 52, que apresentava em relação ao aço 37 maior resistência mecânica e à corrosão. Além disso, o aço, segundo o autor do projeto, poderia ser fornecido em barras de comprimentos quaisquer, o que diminuiria sensivelmente o número de emendas.

A resistência do concreto foi estimada em 25 MPa, o que seria facilmente exeqüível com os cimentos nacionais. Na fundação, seriam utilizadas estacas verticais de concreto armado, cravadas até cerca de quinze metros de profundidade.

Figura 119 – Elevações, detalhes do gradil e estação de ônibus e bondes.
(Fonte: Ibid)

IV. A PROPOSTA VENCEDORA: ELISIÁRIO DA CUNHA BAHIANA

De acordo com Vasconcelos (1933, p. 268), a proposta vencedora nunca foi publicada. O projeto tornou-se propriedade da Prefeitura após o pagamento dos prêmios aos classificados, de acordo com o edital do concurso. Entretanto, Oliveira (2008, p. 121-122) publicou algumas imagens da proposta de Elisiário da Cunha Bahiana.

O Viaduto do Chá localiza-se no Vale do Anhangabaú, que na época de sua construção, ainda era um parque no centro da cidade. A região era onde as três radiais do Sistema Y do Plano de Avenidas se encontrariam, sob a forma de avenidas-parque. Prestes Maia tratou o Anhangabaú como centro irradiador, e do ponto de vista estético, como parque e não como avenida de fato. O fluxo viário futuro foi claramente subestimado, o que condenou o Parque ao desaparecimento em alguns anos. Para Toledo, o Sistema Y se transformou na coluna vertebral de São Paulo e 'num dos mais hábeis

exemplos de implantação de um sistema de vias em meio a uma trama urbana'. [...]

O viaduto de Jules Martin serviu aos moradores de São Paulo durante um período de mais de 40 anos. No começo da década de 1930, em função do crescimento vertiginoso apresentado pelo município, a estrutura construída pelo francês tornou-se obsoleta, obrigando a Prefeitura à sua demolição e substituição por uma nova obra em concreto armado, com o dobro da largura do viaduto original, em 1938. (OLIVEIRA, 2008, p. 118)

Figura 120 – O vale do Anhangabaú segundo o Plano de Avenidas de Prestes Maia.
(Fonte: OLIVEIRA, 2008)

Figura 121 – Vista da praça do Patriarca, sobre o viaduto do Chá proposto por Elisiário Bahiana.
(Fonte: Ibid)

Figura 122 – Vista do viaduto do Chá, de Elisiário Bahiana.
(Fonte: Ibid)

Figura 123 – O viaduto do Chá proposto por Elisiário Bahiana.
(Fonte: Ibid)

De acordo com a proposta vencedora, previa-se um pórtico triarticulado ao invés de arco, com vão de 66 metros e dois tramos laterais de 17,50 metros cada. O viaduto tinha 110 metros de comprimento total e largura de vinte e cinco metros, o que representava um acréscimo de onze metros em relação ao antigo viaduto metálico. O leito carroçável media quinze metros, com passeios laterais de cinco metros.

Um fator interessante do projeto, dentre outros, que motivou a sua escolha foi o ótimo aproveitamento dos espaços contidos na estrutura. Previam-se áreas amplas, destinadas a mercado de flores, abrigos de espera de ônibus e garagem pública, além dos espaços laterais, abaixo das praças Ramos e do Patriarca, que viriam a abrigar a Galeria Prestes Maia, Escola Municipal de Bailado e o Museu do Teatro Municipal.

Do ponto de vista arquitetônico, o viaduto foi concebido por Elisiário Bahiana em estilo “art déco”. Observa-se que este estilo foi a base para um grande número de tipologias arquitetônicas durante a década de 1930 no Brasil, como cinemas e teatros, e sedes de emissoras de rádio. Muitos desses edifícios existem até hoje, fazendo parte da paisagem urbana de várias cidades brasileiras. Mas muitas construções tinham caráter efêmero, como as construídas para as exposições da época, como a VII Feira Internacional de Amostras, realizada no Rio de Janeiro em 1934, composta por edifícios “art déco”.

[...] era uma tendência que se acentuava na Europa de crescente inquietação política, com a ascensão do nazismo e do fascismo, visto com simpatia enquanto ideologias de discurso nacionalista e fomentadoras da arte como manifestação da uma cultura própria e apropriada. (SEGAWA apud OLIVEIRA, 2008, p.22)

O termo “art déco” só começou a ser utilizado na década de sessenta, em referência ao estilo recorrente da Exposição de Artes Decorativas Industriais e Modernas de 1925, realizada em Paris. Neste estilo verifica-se uma busca pela racionalização dos volumes e dos elementos de ornamentação. Ainda que houvesse, tratavam-se de ornamentos pontuais e com materiais que representassem modernidade. Portanto, foi marcado pelo rigor geométrico e predominância de linhas verticais, havendo a tendência de tornar, através da percepção, as construções mais altas.

Em posse do projeto detalhado, a Prefeitura de São Paulo abriu nova concorrência, desta vez para a execução da obra. Afirma Vasconcelos (1993, p. 268) que as informações sobre esta concorrência foram perdidas, sabendo-se apenas que a

execução do viaduto foi conferida à firma Sociedade Comercial e Construtora Ltda. O viaduto foi construído utilizando-se o projeto de concreto armado assinado pela Companhia Construtora Nacional, com data de maio de 1936.

V. FUNDAÇÕES

Em 1939, o engenheiro Walter Neuman, da seção técnica da Sociedade Comercial e Construtora Ltda., publicou um artigo na Revista Polytechnica nº 131 no qual detalhava os desafios encontrados nas obras de fundação do novo viaduto do Chá, um dos raros registros sobre o período da construção.

O solo do vale do Anhangabaú não apresentava resistência suficiente nas camadas superiores, não se permitindo a execução de fundações diretas. Desta forma, empregaram-se estacas de concreto armado, que atingiriam cerca de quinze metros de profundidade, onde havia uma camada de areia compacta. Em cada um dos encontros do arco central da passagem superior utilizaram-se 122 estacas com diâmetro de fuste de 55 centímetros, com alargamento na base de cerca de um metro. As estacas eram tipo Franki, moldadas no local, uma das primeiras aplicações desta técnica no Brasil.

Figura 124—Proposta do novo viaduto do Chá, onde já se previa a utilização de estacas na fundação do pórtico.
(Fonte: Ibid)

O volume desse concreto monta em 500 m³, que para ser introduzido no solo precisava deslocar idêntica massa de terra. É sabido, que a compressão de terras, mormente de argilosas, só é realizável em pequeno gráu, e mesmo assim requer um grande espaço de tempo para se efetuar. Isto devido ao atrito interno que a água inerente da argila precisa vencer para atravessar os poros existentes entre os grãos argilosos da estrutura flocular. (NEUMAN, 1939, P. 163)

A cravação das estacas foi feita com pesados golpes de martelo no solo, abrindo caminho para a posterior colocação do concreto. Entretanto, desta compactação resultaram pressões no solo adjunto, que, sendo argiloso, não apresentava rigidez em curto prazo e, dada a pressão lateral recebida, tendia a caminhar para a evasão. As primeiras estacas foram cravadas normalmente. Quando muitas já estavam finalizadas, a cravação de novas estacas originava o levantamento das estacas prontas. O solo, não suportando novas compactações, propendia-se a escapar pelo topo, levantando o terreno vizinho e, com ele, as estacas já cravadas.

A cravação que consiste de uma seqüência rápida de rudes golpes, dos quais cada um desloca uma boa quantidade de terra, não é de molde a permitir a consolidação de terras argilosas pelas razões acima enumeradas. De fato na execução dos dois grandes grupos de estacas em cada encontro do arco central a terra deslocou-se, seguindo a lei de menor resistência, no sentido vertical e de um modo impressionante. (Ibid, p. 163-4)

O solo, que se encontrava previamente bem nivelado, começou a subir, acompanhando o progresso da execução das estacas, surgindo irregularidades de grandes dimensões. O deslocamento de terra foi tal que movimentou um dos pilares do antigo viaduto metálico, na região próxima ao encontro da nova passagem, que repousava sobre estacas de madeira, igualmente cravadas nas camadas arenosas do solo.

Ainda que Neuman (1939, p. 163) afirmasse que este movimento, por si próprio, não traria significativo prejuízo à estabilidade do antigo viaduto, considerou-se que por ser o deslocamento não uniforme, na futura consolidação do solo o pilar poderia descer. Este futuro recalque ocorreria pelo fato de que as estacas de madeira, ao movimentarem-se para cima, perderiam parte de seu contato com a terra que as envolvia, e, portanto, parte do atrito do fuste. Além disso, perderiam por completo o contato da ponta com o seu apoio natural, sendo a resistência de ponta o maior fator resistente de estacas desse gênero.

Desta forma, ainda que o viaduto metálico viesse a ser demolido, suas fundações foram reforçadas para que pudesse continuar em uso até o término da obra. Este reforço tratava-se de cavalete de concreto armado que abraçava o pilar metálico, transmitindo por meio de suas bases as reações de dois vãos da superestrutura metálica, com trinta e três metros de extensão cada, sobre grupos de estacas Franki, cravadas especialmente para esse provisório arranjo. A grande dificuldade com este reforço foi de ordem executiva e de prazo, uma vez que não se poderia interromper o trânsito do antigo viaduto.

Figura 125 – Reforço na fundação do viaduto metálico.
(Fonte: Revista Polytechnica)

Utilizou-se para este concreto o cimento de endurecimento rápido. A constante vibração da estrutura metálica, proveniente do tráfego, não era considerada

prejudicial ao endurecimento do concreto. Havia provas de que concretos vibrados constantemente durante todo o período de endurecimento além de não sofrerem prejuízos, apresentavam, também, um pequeno aumento de sua resistência, dada a melhor homogeneidade de sua composição e a menor quantidade de ar incorporado.

Este problema foi detectado no encontro do pórtico do lado da Praça do Patriarca. Do outro lado, junto à rua Formosa, o problema não foi só nas fundações, como também na execução do tabuleiro. Neste local o viaduto novo aproximava-se de tal maneira ao antigo metálico que havia ali uma penetração mútua dos estrados na extremidade, dado que os viadutos não eram paralelos. Um pequeno triângulo do passeio da nova passagem só pode ser concretado após a demolição do antigo viaduto.

Outra dificuldade era que, dada a aproximação dos viadutos, as fundações se interferiam em larga escala. Portanto, para poder cravar as estacas e executar o bloco da fundação do novo encontro foi necessário remover, primeiramente, o trecho da antiga fundação.

Figura 126 – Encontro do lado da praça do Patriarca mostrando a aproximação das fundações dos dois viadutos.

(Fonte: Revista Ibracon)

Essa operação, no entanto, deveria efetuar-se sem interromper o trânsito pela antiga passagem superior e o serviço nesse lugar era complexo e difícil por várias razões. O pilone estava nesse local substituído por uma pilastra, de alvenaria de tijolo, que dentro da terra repousava sobre um mássico grosso de alvenaria ciclopica, que por sua vez apoiava sobre uma lage de concreto magro e de um metro de grossura. Esse conjunto, afinal, foi suportado pelas estacas de madeira.

As treliças das vigas mestres distribuíam suas reações por meio de blocos de granito sobre a pilastra de alvenaria de tijolo. Mas o tamanho dos blocos de granito foi insuficiente para garantir uma distribuição adequada à qualidade inferior da alvenaria, conforme foi verificado pelos cálculos, demonstrado por algumas rachas antigas que partiam desses blocos. (Ibid, p. 165)

Toda intervenção nesse maciço, que, segundo a descrição, apresentava fissuras e sinais de várias reformas, deveria ser conduzida com cautela. O espaço que a fundação do novoviaduto demandava era maior que a destinada aos pilares metálicos. Desta forma, teve que se realizar uma nova fundação, afastada e temporária, para a estrutura metálica, de forma a dirimir a interferência entre os viadutos.

Dada a natureza do solo, já mencionada, foi necessário cravar estacas para esta fundação temporária. Em alguns locais era impossível o emprego de estacas Franki, devido ao pé direito muito reduzido abaixo do viaduto. Desta forma, optou-se por estacas pré-moldadas, prevendo-se a possibilidade de diversas emendas. Outra atenção especial foi dada à forma das estacas, uma fez que deveriam permitir a futura escavação para o bloco da fundação do novo viaduto, sem reduzir, por esse fato, a capacidade resistente das mesmas. Com esta finalidade, o primeiro trecho das estacas obteve uma forma cônica, seguida por um fuste prismático de diâmetro menor, garantindo-se, dessa maneira, que toda resistência da estaca assim composta provinha somente do seu trecho cônico. O fuste prismático, que não contribuía para a resistência por não produzir atrito nas camadas de terra que o envolviam, pôde, futuramente, ser escavado sem alterar a resistência da estaca.

Os vãos do pilar metálico foram habilmente aproveitados para introduzirem-se as vigas principais do reforço. Sobre estas passavam vigas secundárias, que circundavam o pilar na sua parte superior, transferindo o seu peso para as primeiras. A operação de maior risco consistia na ligação da alvenaria antiga com esses novos elementos, sem alterar, mesmo temporariamente, as condições de segurança do pilar. Para isto, abriram-se, um por um, furos que atravessaram toda a espessura da

parede e nos mesmos foram colocadas vigas de aço de perfil “I” chumbadas. Quando todos estes perfis metálicos estavam colocados, lançou-se o concreto das vigas citadas. Depois de endurecido, o pilar repousava, por meio deste dispositivo, sobre a nova estrutura, possibilitando a demolição das antigas fundações. Além disso, foi necessário demolir uma parte da alvenaria do próprio pilar, de modo que a parte restante ficasse suspensa e apoiada apenas sobre as novas vigas de concreto.

Figura 127 – Fundação do antigo viaduto metálico modificada para a execução de novas estacas, ao lado da rua Formosa.

(Fonte: VASCONCELOS, 1992)

O bloco de fundação do vão central tinha, segundo Neuman, 12 metros de comprimento, 24 de largura e 1,50 de altura. Todas as estacas foram arrasadas, com a armação de espera pronta para ser incorporada ao mesmo. Havia, ainda, guias de concreto sobre as quais se apoiariam as armaduras principais do bloco, garantindo-se perfeito recobrimento. O concreto foi lançado em diversas seções, prevendo-se os efeitos da retração. Após o endurecimento, realizaram-se intervenções para garantir o comportamento monolítico do bloco, levando a resultados satisfatórios, dada a ausência de fissuras.

Figura 128 – Fundação do pórtico central: estacas Franki com a armadura para ser incorporada ao bloco, e as guias de concreto para recobrimento da armação principal.
(Fonte: Revista Polytechnica)

VI. A ESTRUTURA

O viaduto do Chá é constituído por oito pórticostriarticulados, conforme figura 129, com um metro de largura, igualmente espaçados em, aproximadamente, dois metros. A parte inferior é fechada por uma laje que acompanha o intradorso dos pórticos, ligeiramente abobadada. Já na parte superior, o fechamento dá-se pelo próprio estrada que recebe a pavimentação. A largura total do viaduto é de vinte e cinco metros. Destes, 17,20 destinavam-se ao leito carroçável e 3,90 aos passeios. Apesar dos raros registros e informações sobre as fôrmas e armações do novo viaduto do Chá, Vasconcelos³⁸ (p.270, 1992) disponibiliza o projeto de armadura dos

³⁸Vasconcelos ilustra, ainda, a curiosa semelhança do projeto do novo viaduto do Chá e da ponte sobre o rio Bisenzio, em Pisa.

pórticos. No mais, encontram-se apenas fotografias retratando as obras de construção do mesmo.

Figura 129 – Esquema estrutural do segundo viaduto do Chá.
(Fonte: Imagem do Autor)

Figura 130 – Esboço da seção transversal do viaduto do Chá, feito pelo engenheiro Vasconcelos.
(Fonte: VASCONCELOS, p. 270, 1992)

Figura 131 – Obras do viaduto do Chá: notam-se as fôrmas para execução dos oito pórticos.
(Fonte: <http://papodeobra.blogspot.com/2008/01/grandes-obras-de-sampa-viaduto-do-ch.html>)

Figura 133–Fotografia da laje inferior de fechamento.
(Fonte: Fotografia do autor)

Figura 134 – Fotografia do vão adjacente ao pórtico triarticulado. Nota-se a entrada para a galeria Prestes Maia.
(Fonte: Fotografia do autor)

Figura 135 – Junta no local da articulação central do pórtico.
(Fonte: Fotografia do autor)

Dado o elevado número de barras longitudinais, por vezes distribuídas em até quatro camadas, a armadura teve de ser cuidadosamente projetada, atentando-se à

possibilidade de concretagem. Desta forma, no desenho de detalhamento das armaduras constam nove seções transversais, com todas as barras marcadas.

Na seção de maior solicitação existem trinta e seis barras de diâmetro de, aproximadamente, 44 milímetros ($\varnothing 1\frac{3}{4}$ "), correspondendo a cerca de 560 centímetros quadrados de aço, alojadas em uma faixa de 36 centímetros da altura da seção de concreto. A seção transversal possibilita no máximo onze barras com o diâmetro utilizado, uma vez que ainda é atravessada por oito ramos de estribos de dez milímetros de diâmetro ($\varnothing \frac{3}{8}$ "). Desta forma, qualquer erro no posicionamento das barras impediria seu dobramento quando necessário, além de impossibilitar uma correta concretagem da seção. Na base do pilar do pórtico, onde seria difícil obter-se uma boa ancoragem das barras de grande diâmetro, previu-se o emprego de placas de aço com porca e contraporca nos nichos.

Figura 136 – Corte transversal da seção de maior solicitação, com as armaduras longitudinais e estribos.
(Fonte: Ibid.)

No que diz respeito o desenho da armadura, somente cabem elogios à perfeição e esmero dos detalhes. Tudo foi estudado com o máximo de cuidado, considerando explicitamente a posição de cada barra dentro da seção transversal, não dando margem a qualquer improvisação na obra. [...] Por isso as emendas também foram estudadas com cuidados. Foram previstas luvas de 18 cm de comprimento [...] e engrossamento das extremidades das barras a quente – naquela época só eram usadas barras

de aço St 37 equivalente ao aço atual CA-25 – para diâmetro de 2". Desta maneira com o corte dos filetes das roscas, a seção de aço no fundo dos filetes não ficou reduzida. (VASCONCELOS, p. 269-270, 1992).

Figura 137 – Detalhe das armaduras na base do pilar do pórtico.
(Fonte: Ibid.)

VII. O CONCRETO PERIFÉRICO

Para o revestimento do novo viaduto do Chá, empregou-se uma nova técnica, a qual recebeu o nome de “Concreto Periférico”, conforme explica o engenheiro Otaviano Leão Bertagni, em artigo publicado na revista *Politécnica* de 1940. Em uma obra onde se atenderam, simultaneamente, os requisitos arquitetônicos, urbanísticos e técnicos, face à localização privilegiada da estrutura, seu revestimento também merecia especial atenção.

Em geral, as estruturas de concreto armado apresentavam um mau aspecto após a retirada das fôrmas, como sinais de juntas de tábuas e manchas devido às armaduras descobertas que enferrujavam a superfície. Desta forma, dada a dificuldade de solução destes defeitos, na época não se utilizava concreto aparente. Justificando que o efeito não seria melhor, além de tecnicamente pouco aconselhável, descartava-se, ainda, o emprego de emboço ou reboco, por melhor que fosse sua composição e cuidadosa a sua aplicação.

A solução encontrada foi, portanto, a utilização de um concreto de composição diferenciada – o concreto periférico – executado simultaneamente com o concreto da estrutura, garantindo perfeita aderência entre os dois concretos. Nas superfícies horizontais aplicou-se uma camada de seis centímetros e nas verticais de oito centímetros desse concreto. Uma vez retiradas as fôrmas, este concreto poderia ser trabalhado como cantaria³⁹ grossa, possibilitando um aspecto de pedra natural arenosa a todas as faces do viaduto.

Figura 138 – Execução do concreto periférico.
(Fonte: BERTAGNI, 1940)

O concreto periférico não foi considerado nos cálculos de dimensionamento da estrutura. Ainda assim, durante os trabalhos de concretagem foram confeccionados corpos de prova cilíndricos, submetidos ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas para ensaios de resistência. Os resultados obtidos foram: ruptura à compressão após sete dias de 84 kgf/cm², cerca de 8,25 MPa, e após 28 dias de 152 kgf/cm², ou seja,

³⁹Técnica de cortar e preparar rochas para a construção, com efeitos decorativos e estruturais. É uma das mais antigas técnicas de construção, empregada em grandes obras como catedrais, pontes e castelos.

aproximadamente 15 MPa. Tais valores corroboraram a não consideração da resistência deste material.

Uma vez que se desejava que o revestimento tivesse um aspecto claro, foram empregados em conjunto cimento branco e Portland, com agregados de quartzo moído, com módulo de finura de 3,23 e diâmetro máximo de 1,2 milímetros, e quartzo britado, com módulo de finura de 6,28 e diâmetro máximo de 9,4 e mínimo de 4,8 milímetros. A composição dos diferentes materiais descritos deu-se na seguinte proporção: cimento – 20% Portland e 80% branco; agregados – 70% quartzo britado e 30% moído. Por fim, o fator água/cimento empregado foi de 0,625.

A chapa de ferro usada para dividir as duas camadas de concreto é fixada por meio de calços na posição exacta da espessura desejada para o revestimento. Em seguida inicia-se a concretagem collocando-se em primeiro lugar do lado externo o concreto peripherico seccando-se por algum tempo. Em seguida lança-se no lado interno o concreto commum, tendo-se o cuidado que o nível deste permaneça sempre um pouco inferior ao do concreto peripherico, para não haver perigo de penetração da água do concreto commum no peripherico e possíveis manchas na superfície externa. [...] Soccam-se por algum tempo os dois materiaes conjuntamente e vae-se levantando aos poucos a chapa de ferro, tendo o cuidado que sempre fique uma parte da mesma enterrada. (BERTAGNI, p.252, 1940)

Após alguns dias da concretagem, retiraram-se as fôrmas, de forma que o concreto tivesse rigidez suficiente para não se desagregar ao ser trabalhado. Além disso, com essa camada de concreto sem armadura, melhorava-se a proteção das barras da estrutura contra corrosão.

VIII. O VIADUTO

Ao contrário dos demais viadutos analisados não foram encontradas informações sobre a inauguração do novo viaduto do Chá, levando a crer que não houve grandes festividades. Um dia após a sua inauguração, em 17 de abril de 1938, foram iniciadas as obras de demolição do viaduto metálico.

O Viaduto do Chá, entretanto, foi ficando cada vez mais obsoleto diante do intenso movimento gerado pela explosão demográfica e pelo incremento de veículos motorizados na cidade. Raimundo Menezes conta como foi o fim do velho viaduto: 'No dia em que começaram a derrubar a relíquia - uma

segunda-feira, 18 de abril de 1938 - não houve solenidade... Apenas alguns paulistanos, amantes do passado, cismarentos, pararam um pouco para observar os operários na sua faina, picaretas em punho, a destruir a histórica ponte, testemunha muda de um passado não muito longínquo'. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, São Paulo. Comemoração aos 450 anos da cidade de São Paulo. Disponível em <http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_viaduto_cha.asp>. Acesso em 11 dez. 2010.

Figura 139 – Imagem dos dois viadutos do Chá.
(Fonte: <http://saudadesampa.nafoto.net/photo20080118111656.html>)

No início da década de 1940, o Vale do Anhangabaú mudou radicalmente de feição, após a implantação de um projeto idealizado pelo prefeito Prestes Maia. O objetivo principal desta intervenção era agilizar o transporte sobre rodas – ônibus e automóveis. Construíram-se então três avenidas que atravessariam a cidade: Avenida Anhangabaú, Avenida 9 de Julho e Avenida Itoiroró.

Poucas alterações foram impostas ao viaduto até a década de 1980. No plano das idéias, cita-se uma curiosa petição, que tomou os jornais de 21 de fevereiro de 1957. Tratava-se de uma proposta para a implantação de um alto gradil, acima dos parapeitos metálicos do viaduto, evitando-se, assim, possíveis saltos. Em 31 de julho de 1976 propunha-se, também, a colocação de grades ao longo das calçadas, face ao elevado número de atropelamentos registrados no local. Prevvia-se, desta forma, que as pessoas só atravessassem a via onde houvesse faixas e

policiamento. Os milhares de pedestres que transitavam pela passagem diariamente disputavam a faixa de rodagem com ônibus e carros, devido à capacidade insuficiente das calçadas.

Figura 140 – O viaduto do Chá, em 1954.
(Fonte: http://adrianocodato.blogspot.com/2009_10_01_archive.html)

Desta forma, por decisão da Empresa Municipal de Urbanismo, aumentou-se a largura dos passeios, obra prevista para 1976, mas somente em julho do ano seguinte realizou-se a concorrência para sua execução. A vencedora foi a Construtora Guarantã, sendo os custos estipulados no edital de aproximadamente 1,5 milhão de cruzeiros, um preço de Cr\$1200,00 por metro quadrado. Entretanto,

foram dispensados da nova calçada, cujo piso acompanharia os ladrilhos originais, a ornamentação e os bancos que haviam sido especulados, permanecendo somente os postes existentes. Em 17 de outubro de 1977 a obra foi concluída e o viaduto passou a contar, no total, com calçadas de dez metros de largura. Acreditava-se que o trânsito de veículos no local não seria prejudicado, uma vez que os pedestres já ocupavam, anteriormente, a via de automóveis. Entretanto, tal intervenção não parece ter obtido êxito, uma vez que no mesmo ano decide-se pela proibição de tráfego de veículos no local, revertendo toda a passagem aos pedestres.

Ao longo da década de 1960, iniciou-se outra relevante alteração no viaduto. Paulo Maluf, prefeito de São Paulo na época, requisitou a Giancarlo Gasperini a construção de uma passarela sob o viaduto do Chá. Gasperini compunha junto com Plínio Croce e Roberto Aflalo o escritório de arquitetura “Croce, Aflalo & Gasperini”⁴⁰. A solução encontrada foi uma passarela em “X”, projetada para não interferir visualmente com a forma do viaduto. Construída para atender à necessidade de tráfego urbano de pedestres, com a construção do túnel sob o vale, tornou-se obsoleta. Antes de sua demolição, na década de 1990, chegou-se a cogitar torná-la um estacionamento para motociclistas que, vindos de qualquer ponto da cidade, poderiam acessar o centro financeiro adjacente às ruas Direita e Boa Vista.

Figura 141 – A passarela sob o viaduto do Chá
(Fonte: http://www.aflaloegasperini.com.br/projeto_detalhe.php?id=210)

⁴⁰O escritório, inicialmente formado apenas por Croce e Aflalo, é atualmente o mais antigo em atividade do país, responsável por projetos marcantes da vida dos paulistanos, como a sede da IBM, em 1970, o colégio Porto Seguro, em 1963, e a sede do Tribunal de Contas de São Paulo, em 1970. Após a morte de Plínio Croce, que além de diversos méritos, foi professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, o escritório mudou o nome para “Aflalo & Gasperini”, a pedido da própria família de Croce.

Nova publicação, do jornal “Folha de São Paulo”, de 28 de outubro de 1986 destaca duas importantes informações: desde 1975 o viaduto encontrava-se protegido pela Lei de Zoneamento, garantindo, portanto, que seu destino seria diferente de seu antepassado metálico; mesmo transcorridos cerca de cinquenta anos de sua construção, o viaduto encontrava-se bem conservado, necessitando, apenas, de manutenção em seus gradis metálicos, que apresentavam sinais de corrosão e algumas rachaduras em pontos de contato com o concreto.

Figura 142 – Fotografia tomada a partir da passarela.
(Fonte: http://www.aflaloegasperini.com.br/projeto_detalhe.php?id=210)

Para a comemoração do centenário do primeiro viaduto do Chá, o piso da atual passagem foi reformado e, em 1994, novas alterações foram propostas. Em 15 de março, a Prefeitura anunciava a licitação para obras de restauro nos gradis e revestimento de piso. Em seguida seriam substituídas as redes de captação de águas pluviais, distribuição elétrica e iluminação pública. Todo o processo envolveria um investimento de 840000 dólares, valor obtido através do Banco do Estado. Os gradis, alvo de maior preocupação, encontravam-se bastante desgastados. Para fazer a réplica das peças originais, o banco já havia contratado a empresa Metalúrgica Garra. As peças de aço carbono que precisassem ser repostas passariam por um tratamento de metalização, à base de zinco e latão e por um

processo de envelhecimento. O piso, formado por pequenas bandeiras do estado de São Paulo, seria substituído por ladrilhos cinza, de acordo com o projeto original e os revestimentos seriam lavados e impermeabilizados.

Figura 143 – Fotografia do viaduto do Chá. Nota-se o local de onde partia o antigo viaduto metálico, ao lado do atual.

(Fonte: Fotografia do autor)

Por fim, novas obras foram realizadas em 2000, tendo a Prefeitura gasto R\$2.240.000,00 nos reparos executados pela construtora Construtécnica. Mas, já no ano seguinte, reportagens davam conta de problemas de infiltração na estrutura e novas rachaduras nas bases dos gradis.

Entretanto, dentre várias notícias sobre o viaduto, uma se destaca. Uma homenagem à obra foi encontrada em um bilhete endereçado ao viaduto do Chá, guardado no bolso de um homem encontrado morto em baixo do viaduto, na década de 1930. “Bendito sejas, Viaduto Paulista! Sem tu não poderia eu passar desta para a melhor, embalado pela brisa que te circunda. Adeus! Até para a eternidade és o passadiço de útil eficiência! Bendito sejas, Viaduto querido, adeus!”.

Figura 144 – Fotografia do Vale do Anhangabaú, em 1950.
(Fonte: http://www.saojudasnu.blogger.com.br/vale%20anhangabau%201950%20postal%20s_autor.jpg)

Figura 145 – Viaduto do Chá.
(Fonte: <http://www.flickr.com/photos/23844255@N04/2353298804/>)

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO

Observando-se os aspectos analisados, conclui-se que as estruturas estudadas, de grande importância econômica, social e política, tornaram-se símbolos da cidade de São Paulo. A análise destes viadutos permite, ainda, verificar que as informações históricas e políticas das construções, ainda que por vezes de difícil acesso, são mais abundantes que os registros técnicos das obras.

Nota-se, também, que a teoria na época das construções era tão bem fundamentada de tal sorte que os viadutos traduziram-se em obras de grande êxito da engenharia, possibilitando excelente composição com a arquitetura e urbanismo. Se durante a construção das duas primeiras passagens deu-se o emprego de provas de carga para atestar a segurança das estruturas, o mesmo não ocorreu com o segundo viaduto do Chá. Talvez a evolução dos modelos de cálculo e análise estrutural tenha permitido que se dispensasse o aferimento prático.

Verifica-se, ainda, que os viadutos são oriundos de aspirações políticas. O impulso dado por Victor Nothmann, interessado na comunicação da porção central da cidade com os novos bairros por ele loteados, deu novo vigor ao projeto de Jules Martin, possibilitando a edificação do metálico viaduto do Chá. Após uma série de tentativas e disputas entre políticos, o segundo viaduto da cidade viria a ganhar corpo no Santa Efigênia. Em uma época em que o transporte migrava dos trilhos para o asfalto, era imperativo que as vias fossem largas: clamava-se por um novo viaduto do Chá, mais amplo e com menor interferência no vale do Anhangabaú. Registra-se, por fim, que, das três passagens analisadas, apenas a primeira não foi alvo de uma prática que ainda vigora: a concorrência pública.

Do ponto de vista técnico, é interessante notar que havia a clara preferência por estruturas isostáticas, face às dificuldades de análise estrutural que decorriam do emprego de hiperestaticidade e dos esforços resultantes de recalques e variações de temperatura. Entretanto, já no início do século passado, por ocasião da construção do viaduto Santa Efigênia, a firma proponente Bromberg Hacker & Cia. optou por uma estrutura hiperestática, de forma que no memorial de cálculo apresentado esclarece-se o emprego do fator estaticamente indefinido. Com relação à proposta vencedora, observa-se que, além do criterioso memorial apresentado, um

especial cuidado foi tomado em relação ao empuxo horizontal resultante na seção de encontro dos arcos com as vigas retas, promovendo-se o reforço com trilhos.

Fato semelhante ao apontado foi registrado na proposta de Ness, Fragoso e Leão para o segundo viaduto do Chá, onde se optou pela cravação de estacas inclinadas. Igualmente apontado por Levi, o empuxo dos arcos foi indicado como fator preponderante para a não opção deste sistema, que, além de analisar outras concepções, justificou a opção por vigas Gerber. Por fim, o isostático pórtico triarticulado proposto por Elisiário da Cunha Bahiana tornou-se o novo viaduto do Chá. Destaca-se, ainda, ser uma obra pioneira na utilização do concreto aparente, com o emprego do concreto ao qual foi dado o nome de periférico.

Ressalta-se que o primeiro viaduto do Chá e o Santa Efigênia foram concebidos em estrutura metálica, concebida por estrangeiros e fabricada na Europa. Já o segundo viaduto do Chá foi proposto e executado por brasileiros, tornando evidente a evolução da engenharia nacional, além da escolha por uma estrutura de concreto armado, rompendo-se com os viadutos metálicos.

Ao longo desta dissertação analisaram as diversas soluções arquitetônicas e estruturais propostas para as construções dos viadutos. Entretanto, outro ponto importante foram as intervenções realizadas nas passagens ao longo dos anos. A reforma do viaduto Santa Efigênia talvez seja a mais emblemática. Condenada, a estrutura teve de ser minuciosamente inspecionada, verificando-se sua estabilidade e quantificando-se a intervenção necessária para sua utilização. Nota-se que passadas sete décadas, os perfis metálicos apresentavam apenas 10% da seção corroída, ou, ainda, tinha espessuras maiores que as previstas no projeto, sendo as articulações os locais de maior preocupação.

Se a transposição do vale pelo Santa Efigênia esteve ameaçada, atualmente não se pode imaginar o Anhangabaú sem os viadutos. Ícones da porção central da cidade, as passagens são protegidas por lei, garantido-lhes longa presença na vida dos paulistanos. De fato, são obras de vanguarda, seja na engenharia ou na arquitetura, destacam-se, também, pelo importante resultado urbanístico em que se traduziram ao longo da história de São Paulo.

Por fim, conclui-se que as informações coletadas ao longo desta dissertação, além de elucidarem a importância das estruturas e a evolução da engenharia no Brasil, têm destaque face às possíveis intervenções a serem realizadas nos viadutos, uma

vez que se registraram importantes dados relativos aos viadutos, contribuindo-se desta forma para a preservação dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8/11/1982: “INAUGUROU-SE ontem o viaduto do Chá...”. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 07 out. 1976. Passado. Paginação irregular.

ACADEMIA DE MEDICINA DE SÃO PAULO. São Paulo. Aspectos de São Paulo no final do século XIX. Disponível em: <<http://www.academiamedicinasaopaulo.org.br/?pg=conteudo&setor=1&chave=1&id=1&idioma=1>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

AMERICANO, J. **São Paulo naquele tempo: (1895-1915)**. São Paulo: Saraiva, 1957.

ARAIUM, C. Viaduto tem história que poucos conhecem. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 09 mai. 1997. Paginação irregular.

ARRANJO DE CRAVIOLA. São Paulo. Disponível em: <<http://arranjodecraviola.blogspot.com/2009/09/viaduto-santa-efigenia-sp.html>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

ARTEE & EVENTOS. São Paulo. Leilão de quadros de Max Hollernder. Disponível em: <http://www.arteeeventos.com.br/paginas_leilao/categoria.asp?iCat=341&offset=60>. Acesso em: 09 jun. 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRESERVAÇÃO FERROVIÁRIA. A história dos trilhos. São Paulo. Disponível em: <http://www.anpf.com.br/histnostrilhos/historianostrilhos09_novembro2003.htm>. Acesso em: 09 jun. 2010.

AZOUGUE. São Paulo. Imagens antigas de São Paulo. Disponível em: <http://www.azougue.com/conteudo/antigamente_saopaulo.htm>. Acesso em: 20 jul. 2010.

BALMANT, O. O viaduto do Chá bancado pelo café. **Revista da Folha**, São Paulo, p.26, junho 2008.

BARONE, V.; LANDIM. RAQUEL. São Paulo. Um Brasil à française. Disponível em: <<http://bancadetexto.blogspot.com/2009/03/um-brasil-francaise.html>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

BERTAGNI, O. L. O concreto periférico no novo viaduto do Chá. **Revista Polytechnica**, nº133, São Paulo, 1939.

BROMBERG, HACKER E CIA. ENGENHEIROS. **Viaducto de São Paulo**. São Paulo, 1909.

Caderno Cidades de São Paulo: Praça do Patriarca/Viaduto do Chá, Praça Ramos/Viaduto do Chá. Instituto Cultural Itaú. São Paulo, 1992.

CAMARGO, O. B. **Jules Martin:** artista, patriota, empreendedor: 1832 – 1906. São Paulo: EDICON, 1996. 94p.

CAMPOS, C. M. **Rumos da cidade:** urbanismo e modernização em São Paulo. São Paulo: Editora Senac, 2000. 660p.

CAVALCANTI, P.; DELION, L. **São Paulo:** a juventude do centro. São Paulo: Grifo Projetos Históricos e Editoriais, 2004. 193p.

CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. São Paulo. A história de São Paulo por suas imagens. Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_23/sampa.html. Acesso em: 13 jun. 2010.

D'ALESSIO, V.; SOUKEF JÚNIOR, A.; ALBARELLO, E. **Avenida Paulista:** a síntese da metrópole. São Paulo: Diaeto Latin American Documentary. 2002. 84p.

DEAECTO, M. M. **Comércio e a vida urbana na cidade de São Paulo:** 1889 – 1930. São Paulo: Editora Senac, 2002. 235p.

DILIGENCIANDO. São Paulo. Fotos da cidade e do estado. Disponível em: <http://diligenciando.blogspot.com/2009_05_03_archive.html>. Acesso em: 20 jul. 2010.

EDITORIA ABRIL. São Paulo. IV centenário de São Paulo. Disponível em: <<http://www.abril.com.br/especial450/materias/viaduto/index.html>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

EFEMERIDES. **Folha da Manhã**, São Paulo, 06 nov.1959. Paginação irregular.
 FLICKR. São Paulo. Fotografia de Miltão Augusto de Azevedo do Paredão dos Piques. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/jeffsoft7/530058071/>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

FLICKR. São Paulo. Fotografia de Miltão Augusto de Azevedo em vista de São Paulo de 1862. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/44124372821@N01/2220071014>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

FOLGATO, M. Reforma vai devolver brilho ao Viaduto do Chá. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 06 nov. 1992. Paginação irregular.

FORMAS E MEIOS. São Paulo. Cidade de São Paulo 455 anos de doces memórias. Disponível em: <<http://formasemeios.blogs.sapo.pt/625225.html>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

GAM, J. C.. Cidade pulsa no concreto do viaduto do Chá. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 17 dez. 1992. Turismo, p.5.

GONÇALVES, P. E. B. **Evolução da morfologia urbana**: estudo de caso: Sub-distrito Hipódromo – Moóca – São Paulo. 2009. 150 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2009.

GRUPO DA UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO. São Paulo. Diversas imagens da história de São Paulo. Disponível em: <http://www.saojudasnu.blogger.com.br/2005_01_01_archive.html>. Acesso em: 13 jun. 2010.

HISTÓRIA DAS RUAS DE SÃO PAULO. São Paulo. Galeria com fotografias e aquarelas da cidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.dicionarioderuas.com.br/galeria.html#>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

HISTÓRIA do viaducto do Chá em São Paulo, **A Província de São Paulo**, 10 dez. 1880. Paginação irregular.

HISTÓRICA – REVISTA ONLINE DO ARQUIVO PÚBLICO DE SÃO PAULO. São Paulo. A cidade de São Paulo no século XIX: ruas e pontes em transformação. Disponível em:

<<http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao10/materia03/>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

HUDO, A. São Paulo. O berro do Ipiranga – São Paulo 451 anos. Disponível em: <<http://www.saopaulo451anos.blog-se.com.br/blog/conteudo/home.asp?idblog=496>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

JORGE, C. A. **Santa Ifigênia**. São Paulo: Departamento do Patrimônio Histórico (São Paulo), 1999. 217p.

JORGE, K. C. **Urbanismo no Brasil Império: a saúde pública na cidade de São Paulo no século XIX (hospitais, lazaretos e cemitérios)**. 2006. 226p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006.

JORNAL BRASILEIRO DE CULTURA. São Paulo. Memória do Teatro Municipal de São Paulo. Disponível em: <<http://www.jbcultura.com.br/nelly/tmunicipal.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

JORNAL BRASILEIRO DE CULTURA. São Paulo. Memória do Teatro Municipal de São Paulo. Disponível em: <<http://www.jbcultura.com.br/nelly/tmunicipal.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

Jornal do Comércio, Rio de Janeiro, 09 fev. de 1851. Paginação irregular.

KIDDER, D. P. **Reminiscências de viagens e permanências nas Províncias do Sul do Brasil**: (Rio de Janeiro e Província de São Paulo) compreendendo notícias históricas e geográficas do Império e das diversas Províncias. São Paulo: Editora Martins, 1951. 319p.

KOSERITZ, K. V. **Imagens do Brasil**. São Paulo: Editora Martins, 1943. 292p.

KOSSOY, B. **Album de photographias do Estado de São Paulo**: estudo crítico. São Paulo: Kosmos; São Paulo: CBPO, 1984. 175p.

KÜHL, B. M. **Arquitetura do ferro e arquitetura ferroviária em São Paulo**: reflexões sobre sua preservação. Cotia: Ateliê Editorial; São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1998. 436p.

LEE-MEDDI, J. São Paulo. História do viaduto do Chá. Disponível em: <<http://jeocaz.multiply.com/journal/item/275/275>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

LE MOS, C. A. C. Duas cidades e uma ponte. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 06 nov. 1992. Especial, p.3.

MARTIN, J. in 1879. Disponível no Arquivo Histórico Municipal de São Paulo.

MONUMENTO serve de palco e camarote em momentos históricos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 06 nov. 1992. Especial, p.2.

MOURA, P. C. **São Paulo de Outrora**: evocações da metrópole. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Belo Horizonte: Itatiaia, 1980. 306p.

MULHER DE CLASSE. São Paulo. Imagens de São Paulo no século XX. Disponível em: <<http://www.mulherdeclasse.com.br/S%C3%A3o%20Paulo%20-%20at%C3%A9%201930.pps>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

NEUMAN, W. O novo viaduto do Chá. **Revista Polytechnica**, nº131, São Paulo, 1939.

NOGUEIRA, H. Viaduto centenário. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 03 nov. 1992. Paginação irregular.

NOVO MILÊNIO. São Paulo. Histórias e lendas de Cubatão. Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/cubatao/ch003.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

O GRANDE empreendimento de Jules Martin, a construção do viaduto do Chá. **Folha da Manhã**, São Paulo, 20 set. 1953. Paginação irregular.

O HISTORIADOR. São Paulo. Histórias da cidade de São Paulo. Disponível em: <<http://blog.da.historia.zip.net/>>; Acesso em: 09 jun. 2010.

O HISTÓRICO (e problemático) viaduto do Chá. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 09 ago. 1977. Paginação irregular.

O HISTÓRICO (e sujo) viaduto de Santa Ifigênia. **Jornal da Tarde**, São Paulo. 02 ago. 1977. Paginação irregular

O NOVO Viaducto de Santa Ephigenia. **Revista Careta**, Rio de Janeiro. 02 ago. 1913. 52p.

OLHARES FOTOGRAFIA ONLINE. São Paulo. Fotos públicas da cidade de São Paulo: Disponível em: <http://br.olhares.com/gradil_viaduto_sta_efigenia_foto206862.html>. Acesso em: 20 jul. 2010.

OLIVEIRA, M. S. G. **Arquitetura em São Paulo na era Vargas: o Art Decó e a arquitetura fascista nos edifícios públicos (1930-1945)**. 2008. 139p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PAÇO DA CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. São Paulo, 27 de Março de 1879. Disponível no Arquivo Histórico Municipal de São Paulo.

PAISAGENS que se transformam. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 09 jun. 1977. Paginação irregular.

PAULA, P.; CAMPOS, A. L. A. **História da Cidade de São Paulo: a cidade no Império [1823-1889]**. São Paulo: Paz e Terra, 2004. V.2. 627p.

PAULA, P.; DUARTE, A. **História da Cidade de São Paulo: a cidade na primeira metade do século XX [1890-1954]**. São Paulo: Paz e Terra, 2004. V.3. 620p.

PAULA, P.; PRADO, A. A. **História da Cidade de São Paulo: a cidade colonial [1554-1822]**. São Paulo: Paz e Terra, 2004. V.1. 672p.

PEDESTRE só passava pelo viaduto do Chá pagando. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 01 jun. 1971. Paginação irregular.

PEREIRA, P. São Paulo. Blog da Garoa – Histórias de São Paulo. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/blog-da-garoa/tag/rino-levi>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

PINTO, A. M. **Cidade de São Paulo em 1900**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 1979. 279p.

PORTAL CIÊNCIA E VIDA. São Paulo. O nascer das ruas e pontes de São Paulo. Disponível em: <http://filosofiacienciaevida.uol.com.br/ESLH/Edicoes/6/imprime74831.asp>. Acesso em: 09 jun. 2010.

PORTAL MET@LICA. São Paulo. História do Aço: Viaduto Santa Efigênia. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/historia-do-aco-viaduto-santa-efigenia>. Acesso em: 20 jul. 2010.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. São Paulo. Histórico demográfico do Município de São Paulo. Disponível em: <http://sempla.Prefeitura.sp.gov.br/historico/>. Acesso em: 09 jun. 2010.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. São Paulo. Imagens do Museu da cidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.museudacidade.sp.gov.br/imagem-imagens2.php/>. Acesso em: 09 jun. 2010.

PRISCILA COELHO INTERIOR DESIGN. São Paulo. Imagens do viaduto Santa Efigênia: Disponível em: <http://priscillacoelho.files.wordpress.com/2010/03/viaduto-santa-igigenia-a.jpg>. Acesso em: 20 jul. 2010.

REVISTA ESCOLA. São Paulo. Aquarela de Jules Martin. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/historia/227-exclusivo-1891.shtml?height=650&width=740>. Acesso em: 09 jun. 2010.

RINO Levi e a arquitetura moderna: a proposta para o viaduto do Chá. **Revista Projeto**, nº111, São Paulo, 1988.

SAINT-HILAIRE, A. **Segunda viagem a São Paulo e quadro histórico da província de São Paulo**. Tradução de Affonso de Escragnolle Taunay. São Paulo: Martins, 1976. 223p.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem à Província de São Paulo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Belo Horizonte: Itatiaia, 1976. 229p.

SAMPAART. São Paulo. Fotografias da cidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.sampa.art.br/historia/spantiga/>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SAMPAART. São Paulo. História da cidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sampa.art.br/historia/saopaulo/>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SAMPACENTRO. São Paulo. Histórico do viaduto do Chá. Disponível em: <<http://sampacentro.terra.com.br/historico.asp?id=187&ph=26&hist=1>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

SÃO PAULO 450 ANOS. São Paulo. História de bairros nobres de São Paulo. Disponível em: <http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_bairros_nobres.asp>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SÃO PAULO 450 ANOS. São Paulo. História do viaduto do Chá. Disponível em: <http://www.aprenda450anos.com.br/450anos/vila_metropole/2-3_viaduto_cha.asp>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SÃO PAULO 451 ANOS. São Paulo. Assembléia Legislativa e os 450 anos de São Paulo. Disponível em: <<http://saopaulo451anos.blog-se.com.br/blog/conteudo/home.asp?idBlog=496&arquivo=mensal&mes=12&ano=2003>>. Acesso em 09 jun. 2010.

SÃO PAULO DE HONTEM. São Paulo. Fotografias de, entre outros, Guilherme Gaensly, Augusto Malta e Miltão Augusto de Azevedo. Disponível em: <<http://www.phgj.hpg.com.br/oldsp.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2010.

SAUDADE SAMPA. São Paulo. Disponível em: <<http://saudadesampa.nafoto.net/>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

SCIELO BRASIL. São Paulo. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-47142007000100002&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SECCO, A. Obra precisa de restauro orçado em US\$ 800 mil. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 06nov. 1992. Especial, p.4.

SEGAWA, H. **Prelúdio da metrópole**: arquitetura e urbanismo em São Paulo na passagem do século XIX ao XX. Cotia: Ateliê Editorial, 2004. 184p.

SILVA, E. C. São Paulo. Caminhos antigos de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ajorb.com.br/hb-ponte%20e%20caminho.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SILVA, E. C. São Paulo. Chácaras em São Paulo. Disponível em: <<http://www.ajorb.com.br/hb-chacaras.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SILVA, L. O. A construção das bases para a verticalização na cidade de São Paulo. Arqtextos, n. 080, jan 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp399.asp>>. Acesso em: 12 out. 2010

SILVEIRA, E. Eusébio Stevaux – o engenheiro esquecido. **Jornal Diário Popular**, São Paulo, 04 fev. 1968. 1º Caderno, p. 14.

SIMÕES JÚNIOR, J. G. **Anhangabaú: história e urbanismo**. São Paulo: Editora Senac São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2004. 192p.

SIMÕES, A. Cidade fundada na incoerência. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 14 abr. 2000. Paginação irregular.

SIMONE. S. A. A ponte das Bandeiras. Arqtextos, n. 098, jul 2008. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.098/124>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SKYSCRAPERCITY. São Paulo. Fotografias antigas de São Paulo entre 1890 e 1910. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=333294>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SKYSCRAPERCITY. São Paulo. Fotografias de São Paulo. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=751092>>. Acesso em: 09 jun. 2010.

SOB o Viaduto do Chá, as plantações de jerimum e tomate. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 15 mar. 1991. Paginação irregular.

SOCIÉTÉ ANONYME DES ACIÉRIES D'ANGLEUR. **Viaduc de Santa Ephigenia**. Tilleur, 1909.

STIEL, W. C. **História dos transportes coletivos em São Paulo**. São Paulo: Edusp, 1978. 47 p.

TOLEDO, B. L. **Anhangabahú**. São Paulo: FIESP, 1989. 212p.

TOLEDO, B. L. et al. **Álbum comparativo de São Paulo: 1862 – 1887**. São Paulo: Departamento do Patrimônio Histórico (São Paulo), 1981. 53p.

TOLEDO, B. L. **Prestes Maia e as origens do urbanismo moderno em São Paulo**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996. 297p.

TOLEDO, B. L. **São Paulo: três cidades em um século**. São Paulo: Duas Cidades, 1983. 180p.

TOLEDO, B. L.; PONTES, J. A. V. **São Paulo: registros, 1899 - 1940**. São Paulo: Eletropaulo, 1982. 109p.

VASCONCELOS, A. C. Os dois viadutos do Chá. **Revista Ibracon**, nº 6, São Paulo, 1992.

VASCONCELOS, A. C. **Pontes brasileiras: viadutos e passarelas notáveis**. São Paulo: Editora Pini, 1993. 614p.

VENCER a resistência do barão de Tatuí foi o 1º passo rumo a unificação da região central da cidade. **Folha da Tarde**, São Paulo, 03 nov. 1992, Chá 100 anos: O viaduto que é uma cidade. Paginação irregular.

VIADUCTO de Sta. Ephygenia. **Revista de Engenharia**, São Paulo, outubro de 1912.

VIADUTO do Chá, hoje com 68 anos, já teve cobrança de pedágio. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 06 nov. 1960. Paginação irregular.

VIADUTO do Chá: ante-projecto elaborado pelos engenheiros civis: PAulo R. Fragoso e Bjarne Ness e pelo architecto Carlos Leão, classificado em 2º lugar. **Revista do Club de Engenharia**, São Paulo, 1935.

VIADUTO do Chá: uma vitória da arquitetura. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 04 nov. 1978. Paginação irregular.

Viaduto Santa Ifigênia: EMURB. EMURB. São Paulo, 1979.

Viaduto Santa Ifigênia: especificações técnicas e normas para orçamentos. EMURB. São Paulo, 1977.

Viaduto Santa Ifigênia: relatório do IPT nº 9423. EMURB. São Paulo, 1976.

VIADUTOS serão restaurados até o fim do mês. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 mar. 1985. Paginação irregular.

ANEXO I- PROJETOS DO PRIMEIRO VIADUTO DO CHÁ.