



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA  
PROARQ – FAU / UFRJ**

**ARTE E TÉCNICA:**

**O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO XX NO RIO DE JANEIRO**

**Juliana Guelber de Mendonça**



## **ARTE E TÉCNICA:**

### **O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO XX NO RIO DE JANEIRO**

Juliana Guelber de Mendonça

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, na Linha de pesquisa Restauração e Gestão do Patrimônio.

Orientadora: Rosina Trevisan M. Ribeiro

Rio de Janeiro  
Fevereiro/ 2014

**ARTE E TÉCNICA:**

O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO XX NO RIO DE JANEIRO

Juliana Guelber de Mendonça

Orientadora: Rosina Trevisan M. Ribeiro

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa: Restauração e Gestão do Patrimônio.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof. Dra.: Rosina Trevisan M. Ribeiro

---

Prof. Dra. : Cláudia Nóbrega – PROARQ – FAU/ UFRJ

---

Prof. Dra. Evelyn Furquim Werneck Lima - UNIRIO

---

Dra. Marisa Hoirisch - UFRJ

Rio de Janeiro  
Fevereiro/ 2014

Mendonça, Juliana Guelber de.

Arte e Técnica: O ferro na arquitetura do século XIX e início do XX no Rio de Janeiro / Juliana Guelber de Mendonça. Rio de Janeiro: UFRJ/ FAU, 2014.

xv, 153 f. : il.; 31 cm.

Orientadora: Rosina Trevisan M. Ribeiro.

Dissertação (Mestrado) – UFRJ/ PROARQ/ Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2014.

Referências Bibliográficas: f. 147 - 153

1. Tipologias e arquitetura do Ferro. 2. Técnicas construtivas. I. Ribeiro, Rosina T. M II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. III. Título

## AGRADECIMENTOS

Muitos foram as pessoas que contribuíram para a elaboração deste trabalho e a ordem em que eles aparecem não os classifica em importância. Deste modo, agradeço primeiramente à preciosa orientação da professora Rosina Trevisan M. Ribeiro, pela confiança, paciência e amizade.

Em segundo lugar agradeço ao Engenheiro Geraldo Filizola e à Cerne Engenharia, pelos anos de formação e generosidade em ensinar e franquear seu conhecimento de décadas de atuação junto ao patrimônio, abrindo as portas as quais sempre quis entrar.

Às valiosas contribuições da banca de qualificação, Dra. Cláudia Nóbrega, Dra. Evelyn Furquim e Dra. Marisa Hoirisch, pelas acertadas observações e sugestões que incentivaram a conclusão deste trabalho.

Às instituições e seus funcionários, que disponibilizaram material para consulta, entre elas o Arquivo Nacional, Arquivo Noronha Santos / IPHAN, Biblioteca Nacional e Real Gabinete Português de Leitura.

À todos os professores e funcionários do Proarq e aos amigos de trajetória, turma de Mestrado 2012.

À Capes e à Faperj, pela bolsa de incentivo à pesquisa que financiou este trabalho.

Por fim, agradeço especialmente ao Alexandre pelo apoio irrestrito e pela compreensão, me acompanhando por este caminho tortuoso nos últimos dois anos.

## RESUMO

Juliana Guelber de Mendonça

Orientadora: Rosina Trevisan M. Ribeiro

A dissertação investiga a utilização do ferro na arquitetura do século XIX e início do XX na cidade do Rio de Janeiro. São analisadas as técnicas e as tipologias arquitetônicas empregadas nas construções utilitárias pertencentes aos novos programas arquitetônicos e os avanços das apropriações técnicas e tipológicas na arquitetura local, tendo como referência três edifícios representantes do período. Deste modo, busca-se mostrar a evolução conceitual e tecnológica do material aplicado à arquitetura e como este processo foi importante para a transformação das técnicas e práticas construtivas na cidade, contribuindo também para o reconhecimento e o julgamento de valor acerca do patrimônio edificado remanescente. Como resultado compreende-se que a introdução dos produtos e técnicas em ferro foi essencial para a execução dos projetos e o acompanhamento da vanguarda arquitetônica europeia e posteriormente para o desenvolvimento da arquitetura moderna, fundamentada, entre outras coisas, nas novas técnicas construtivas e nos novos paradigmas surgidos a partir do uso do ferro na arquitetura.

Palavras-chave: técnicas construtivas, ferro, tipologias arquitetônicas.

Rio de Janeiro  
Fevereiro/ 2014

## **ABSTRACT**

Juliana Guelber de Mendonça

Orientadora: Rosina Trevisan M. Ribeiro

This research investigates the use of iron in XIX and beginning of XXth century architecture in Rio de Janeiro. Techniques and typologies used in utilitarian buildings belonging to new architecture programs are analyzed, as well as the development of technical and typological appropriations in local architecture, taken as reference three buildings representing the period. In this way, conceptual and technological evolution of the material applied to architecture is exposed, proving the importance of this process for the transformation of techniques and construction practices in the city and contributing to the understanding of the value of the reminiscent heritage. As a result, there is the comprehension that the introduction of iron products and techniques was essential for accomplishing architects plans inspired in European vanguard, and later to the development of modern architecture, based, among others, in new techniques and paradigms born with the use of iron in architecture.

Keywords: construction techniques, iron, architectural typologies.

Rio de Janeiro  
Fevereiro/ 2014

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ponte sobre o Rio Severn, em Coalbrookdale.	8
Figura 2	Ponte de Sunderland.	9
Figura 3	Perfil composto de ponte.	14
Figura 4	Seção típica de perfil em ferro fundido.	17
Figura 5	Catálogo de colunas e respectivas seções.	18
Figura 6	Cabine em ferro fundido para a venda de passagens de ônibus.	18
Figura 7	Chapa estampada em ferro compondo a claraboia central da BN.	19
Figura 8	Seção típica de perfil em ferro forjado reforçado com chapas.	20
Figura 9	Apoio de estrutura metálica em coluna revestida.	20
Figura 10	Seção típica de um perfil laminado de aço.	21
Figura 11	Théâtre Français (1786-90) de Victor Louis, Paris.	23
Figura 12	Refinaria inglesa (c.1845) de William FairBairn.	24
Figura 13	Fábrica francesa de chocolate Menier (1865-72).	24
Figura 14	Projeto da fábrica Menier.	24
Figura 15	Estrutura em arco da Estação Paddington, em Londres.	26
Figura 16	Foto atual da fachada da Estação de Paddington.	26
Figura 17	Estação Victoria, de Robert Jacomb Hood.	27
Figura 18	Projeto da cobertura para a segunda Gare du Nord, em Paris.	27
Figura 19	Gare de l'Est (1847-49) em Paris.	27
Figura 20	Estação da Luz (1895-1901).	28
Figura 21	Corte transversal da Biblioteca de Sainte Geneviève.	29
Figura 22	Detalhes do projeto para a Biblioteca de Sainte Geneviève.	29
Figura 23	Salão de Leitura da Biblioteca Nacional de Paris.	31
Figura 24	Detalhe do apoio dos arcos na coluna em ferro fundido. Biblioteca Nacional de Paris.	31
Figura 25	Projeto do Palácio de Cristal, de Paxton.	33
Figura 26	Detalhe da cobertura curva do Palácio de Cristal, de Paxton.	33
Figura 27	Exposição Internacional, Paris, 1878.	34
Figura 28	A Galerie des Machine da exposição de 1889	34
Figura 29	Mercado Central de Paris (Grand Halles)	36
Figura 30	Projeto de C.A. Operman para um mercado	37
Figura 31	Fachadas do Mercado São José, em Recife	37
Figura 32	Fábrica de Bogardus, entre as ruas Duane e Center, em Nova York	39
Figura 33	Torre de observação de incêndios na cidade de Nova York	39

Figura 34	Único edifício positivamente identificado como de Bogardus.	40
Figura 35	Edifício atribuído a Bogardus, de 1857.	40
Figura 36	Haughwout Building, Broadway Ave esquina com Broome St.	41
Figura 37	Detalhe da fachada do Haughwout Bd.	41
Figura 38	Projeto detalhado de escada em espiral.	43
Figura 39	Escada em ferro fundido.	43
Figura 40	Extensa esquadria de ferro fundido e vidro plano que divide o armazém e a sala de leitura.	45
Figura 41	Projeto de vitrine com avanço em ferro fundido e vidro.	45
Figura 42	Prédio no. 111, 113 e 115 da Av. Central, no Rio de Janeiro.	45
Fig. 43 e 44	Passagem de l'Opéra, Galerie du Baromètre (superior) e Passagem du Grand-Cerf (inferior).	46
Figura 45	Claraboia sobre rotunda da Galerie Vivienne, Paris.	47
Figura 46	Galerie Vivienne (Marchoux, 1823), Paris.	47
Fig. 47 e 48	Profusão de elementos de cobertura nas mais variadas formas, Paris.	48
Figura 49	Desenhos de colunas em ferro fundido.	49
Figura 50	Peças de catálogo para colunas montáveis, em diferentes dimensões.	49
Figura 51	Diferentes sistemas de abobadilha para piso.	50
Figura 52	Coluna em ferro fundido apoiando vigas compostas em ferro.	51
Figura 53	Representação do sistema de piso em abobadilha.	51
Figura 54	Modelo de varanda pré-fabricada.	52
Figura 55	Projeto para um armazém de açúcar em Havana, Cuba.	52
Figura 56	Terminal Ferroviário no Recife.	53
Figura 57	Sanatório Naval em Nova Friburgo, R.J., 1890.	53
Figura 58	Portão e gradil MacFarlane da residência dos governadores.	54
Figura 59	Show room reproduzido no Illustrated Catalogue of Mac Faralane & Co.	54
Figura 60	Luminária em ferro fundido da antiga Av. Central (1904).	54
Figura 61	Quiosque em ferro fundido.	55
Figura 62	Exemplo de marquise metálica.	55
Figura 63	Modelo de coreto octogonal – vista e planta de cobertura.	55
Figura 64	Ponte de Sant'Ana, hoje conhecida como Alberto Torres, em Areal, RJ.	65
Figura 65	Pier da Estrada de Ferro Mauá no Porto da Estrela.	66
Figura 66	Locomotiva "Baronesa", produzida por W. Fairbairn.	67
Figura 67	Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul – 1888, originária da Bélgica.	67
Figura 68	Ponte sobre o Rio Grande, em Nova Friburgo, R.J.	67
Figura 69	Ponte ferroviária no município de Petrópolis	68

Figura 70	Projeto de residência em ferro corrugado de Edward T. Bellhouse	69
Figura 71	Casas pré-fabricadas em ferro corrugado	69
Figura 72	Esquema da cobertura para o Edifício da Companhia de Gás de Niterói	71
Figura 73	Detalhe de coluna, mão francesa e balaustrada em ferro fundido	71
Figura 74	Estação das barcas no Rio de Janeiro	72
Figura 75	Estação das barcas conforme projeto de Badger	72
Figura 76	Saguão de entrada da estação Barão de Mauá	74
Figura 77	Quiosque de vendas no saguão da estação Leopoldina	74
Figura 78	Estação de Marechal Hermes	75
Figura 79	Detalhes da ornamentação dos elementos estruturais do telhado	75
Figura 80	Detalhe do torre do relógio	77
Figura 81	Cobertura em escama metálica arrematada por rendilhado	77
Figura 82	Vista interna de uma das alas da fábrica	77
Figura 83	Vista geral do conjunto	78
Figura 84	Detalhe de uma das torres da fábrica	78
Figura 85	Moinho Fluminense, vista parcial do conjunto	79
Figura 86	Passadiço sobre a Avenida Venezuela	79
Figura 87	Fachada do prédio principal das Oficinas do Trajano	79
Figura 88	Interior da Oficina do Trajano	79
Figura 89	Interior de armazém em construção na zona portuária do Rio de Janeiro	80
Figura 90	Vista aérea do conjunto de armazéns da Av. Rodrigues Alves	80
Figura 91	Loja Torre Eiffel	82
Figura 92	Interior da Parc Royal no Largo do São Francisco	83
Figura 93	Fachada eclética da nova sede da Parc Royal no Largo do São Francisco	83
Figura 94	Mercado das Flores	84
Figura 95	Mercado Municipal sendo cortado pela Av. Perimetral	85
Figura 96	Portão principal do Mercado Municipal	85
Figura 97	Interior do mercado	85
Figura 98	Torreão do Albamar	86
Figura 99	Vista geral do "Pavilhão de Regatas, em Botafogo	87
Figura 100	Interior do pavilhão	87
Figura 101	Projeto original para o pavilhão de Regatas de Botafogo	87
Figura 102	Palácio de Cristal de Petrópolis.	88

Figura 103	Fachada principal do Real Gabinete Português de Leitura.	92
Figura 104	Corte transversal do projeto de 1872, de Raphael S. e Castro.	94
Figura 105	Vista principal da edificação.	94
Figura 106	Planta Baixa pavimento térreo, de Rafael S. e Castro.	94
Figura 107	Elevação Principal.	95
Figura 108	Luminária da fachada em ferro fundido representando uma caravela.	95
Figura 109	Planta do 1°. Pav.	96
Figura 110	Planta do 2°.Pav.	96
Figura 111	Interior do salão de leitura.	97
Figura 112	Detalhe de uma das colunas sustentando o primeiro nível de varandas.	97
Figura 113	Claraboia sobre a sala de Leitura do RGPL.	97
Figura 114	Projeto para o Gabinete do arquiteto Geo. Martin Huss, Nova York, s/d.	98
Figura 115	Projeto para o Gabinete do arquiteto McKim Mlad White, NY, s/d.	99
Figura 116	Corte transversal.	100
Figura 117	Em segundo plano uma das paredes originais no nível do porão.	100
Figura 118	Projeto para rebaixamento do porão sob a sala de leitura – Planta-baixa.	101
Figura 119	Estrutura original de sustentação do pavimento térreo.	101
Figura 120	Vista externa do volume da claraboia.	103
Figura 121	Estrutura da cobertura sobre o salão de leitura.	103
Figura 122	Esquema de tesoura tipo “Polonceau”, similar à encontrada no RGPL .	104
Figura 123	Escora de ferro fundido e escudo usados em tesouras “Polonceau”.	104
Figura 124	Detalhe típico de sustentação do piso da varandas.	105
Figura 125	Ligação dos perfis da varanda.	105
Figura 126	Ligação de colunas sobrepostas e detalhe de apoio das vigas.	105
Figura 127	Placa de identificação presente na base de todas as colunas.	106
Figura 128	Vista geral do edifício entre as Ruas Primeiro de Março e Rosário	109
Figura 129	Capa de uma das publicações de Schreiner.	111
Figura 130	Capa de uma das publicações de Schreiner.	112
Figura 131	Fachada do CCJE, na esquina das ruas Primeiro de Março e Rosário.	112
Figura 132	Vereinsbank, construído por volta de 1870 na cidade de Munique.	112
Figura 133	Planta de um banco nacional em Londres.	113
Figura 134	Planta original do primeiro pavimento.	114
Figura 135	Planta original do segundo pavimento.	114
Figura 136	Interior do salão do público.	115

Figura 137	Escadaria no vestíbulo antes do salão público.	115
Figura 138	Indicação das paredes estruturais - 1º. Pav.	116
Figura 139	Indicação das paredes estruturais – 2º. Pavimento.	117
Figura 140	No detalhe, vigas de piso apoiadas nas vigas armadas treliçadas.	118
Figura 141	Identificação do fabricante dos perfis em aço.	118
Figura 142	Foyer de entrada e salão central ao fundo.	119
Figura 143	Coluna em ferro fundido ornamentada.	119
Fig.144, 145 e 146	Diferentes tipos de tesouras presentes na cobertura.	120
Figura 147	Interior da cobertura de vidro sobre a claraboia principal.	121
Figura 148	Detalhe da chegada da treliça curva na região da claraboia principal.	121
Figura 149	Seção N-M.	121
Figura 150	Seção N-M.	122
Figura 151	Vista geral do edifício sede.	123
Figura 152	Pavilhão em ferro e vidro do Quartel Central na Praça da República.	126
Figura 153	Detalhe da estrutura metálica do pavilhão.	126
Figura 154	Setorização 2º. e 3º. Pavimentos.	129
Figura 155	Setorização 4º. e 5º. Pavimentos.	130
Figura 156	Interior de um dos armazéns.	131
Figura 157	Circulação em um dos mezaninos.	131
Figura 158	Obra em andamento com a montagem do esqueleto metálico.	133
Figura 159	Pilares da Ala A, no 4º. Pavimento.	134
Figura 160	Detalhe de base de pilar composto por cantoneiras e alma treliçada.	134
Figura 161	Reprodução parcial do projeto estrutural.	135
Figura 162	Reprodução de parte do corte transversal que passa pela Ala C.	135
Figura 163	Prospecção em um dos pilares da Ala A, com a chegada das vigas I 20” e I 12”.	136
Figura 164	Montagem da estrutura da cúpula central.	137
Figura 165	Vista do interior da cúpula central, Ala C.	137
Figura 166	Interior da cobertura Ala A.	137
Figura 167	Levantamento de treliça na cobertura da Ala A – Rua México.	138
Figura 168	A inscrição Pencoyd foi identificada em um dos perfis da cobertura.	138
Figura 169	Detalhe construtivo das alvenarias.	139
Figura 170	Laje de concreto ligada ao perfil metálico.	140
Figura 171	Concretagem de laje dos pavimentos.	140

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Cronologia de estruturas em ferro e aço.	15
Quadro 2	Real Gabinete Português de Leitura, Centro Cultural da Justiça Eleitoral e Biblioteca Nacional.	148

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BN	Biblioteca Nacional
CCJE	Centro Cultural da Justiça Eleitoral
CEDOC/FTM	Centro de Documentação do Theatro Municipal do Rio de Janeiro
CICOP	Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio
IHGB	Instituto Histórico Geográfico Brasileiro
INEPAC	Instituto Estadual do Patrimônio Cultural
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MG	Minas Gerais
MIS	Museu da Imagem e do Som
NBR	Norma Brasileira
PROARQ	Programa de Pós Graduação em Arquitetura da UFRJ
RGPL	Real Gabinete Português de Leitura
RJ	Rio de Janeiro
TMRJ	Theatro Municipal do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 – O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Conceitos e Evolução Tecnológica</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Tipos de Materiais Ferrosos</b>	<b>13</b>
1.2.1 O Ferro Fundido	15
1.2.2 O Ferro (ferro doce ou aço doce)	19
1.2.3 O Aço	20
<b>1.3 Entre a Arte e a Técnica: tipologias e técnicas construtivas</b>	<b>21</b>
1.3.1 Fábricas e Teatros	22
1.3.2 Estações Ferroviárias	25
1.3.3 Bibliotecas	28
1.3.4 Pavilhões de Exposição	31
1.3.5 Mercados	35
1.3.6 Edifícios e Fachadas Metálicas	38
<b>1.4 Componentes Metálicos</b>	<b>42</b>
1.4.1 Superfícies de Ferro e Vidro	44
1.4.2 Coberturas	46
1.4.3 Colunas Metálicas	48
1.4.4 Pisos e Varandas	50
1.4.5 Portões e Gradis	53
1.4.6 Equipamentos Urbanos	54
<b>CAPÍTULO 2 – ARTE E TÉCNICA NA ARQUITETURA UTILITÁRIA DO RIO DE JANEIRO</b>	<b>56</b>
<b>2.1 Contexto das Transformações de uma vila colonial</b>	<b>57</b>
<b>2.2 Fundições Locais</b>	<b>61</b>
<b>2.3 A chegada da indústria estrangeira e os exemplos precoces</b>	<b>64</b>
2.3.1 Os Primeiros Edifícios Metálicos	68

<b>2.4 Manifestações e Consolidação de uma Nova Técnica</b>	<b>72</b>
2.4.1 Estações Ferroviárias e Edifícios de Apoio	73
2.4.2 Os Edifícios Industriais	75
2.4.3 Estabelecimentos Comerciais	80
2.4.4 Mercados e Pavilhões	83
<b>CAPÍTULO 3 – ARTE E TÉCNICA NA ARQUITETURA DO RIO DE JANEIRO</b>	<b>89</b>
<b>3.1 Real Gabinete Português de Leitura</b>	<b>91</b>
3.1.1 O Autor	92
3.1.2 O Projeto	93
3.1.3 Técnica Construtiva e Partido Estrutural	98
3.1.4 Considerações Parciais sobre a Edificação	106
<b>3.2 Centro Cultural Banco da Justiça Eleitoral</b>	<b>107</b>
3.2.1 O Autor	109
3.2.2 O Projeto	112
3.2.3 Técnica Construtiva e Partido Estrutural	116
3.2.4 Considerações Parciais sobre a Edificação	122
<b>3.3 Biblioteca Nacional</b>	<b>123</b>
3.3.1 O Autor	125
3.3.2 O Projeto	127
3.3.3 Técnica Construtiva e Partido Estrutural	131
3.3.4 Considerações Parciais sobre a Edificação	141
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>147</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>149</b>

## **I**NTRODUÇÃO

O presente trabalho versa sobre o ferro na arquitetura do século XIX e início do XX na cidade do Rio de Janeiro e sua consolidação como material construtivo corrente. O recorte temporal iniciou-se com a chegada das ferrovias no país por volta de 1850, marcando a presença inédita de um material industrializado em uma construção, até as primeiras décadas do século XX, quando a primeira guerra levou à escassez do material na construção civil.

O interesse pelo tema foi consolidado a partir de uma série de trabalhos desenvolvidos ao longo dos últimos anos em parceria com a empresa Cerne Engenharia e Projetos. Durante este período teve-se a oportunidade de conhecer, identificar e participar de importantes intervenções em algumas edificações da cidade que apresentavam elementos construtivos em ferro, por vezes similares entre si e eventualmente bastante singulares. De todo modo, a presença constante do material e a necessidade de identificar o que preservar e como intervir justificaram esta investigação.

A produção arquitetônica deste período tem configurado cada vez mais no círculo de interesses de arquitetos e historiadores brasileiros. No entanto, acredita-se que ainda há muito que se compreender, especialmente no que diz respeito às últimas décadas do século XIX, período em que o Ecletismo floresceu e jogou sombra sobre outros desdobramentos e avanços ligados à técnica. Neste sentido, buscou-se investigar quais foram as tipologias da industrialização e as técnicas construtivas incorporadas às práticas locais nas últimas décadas do século XIX e início do século XX no Rio de Janeiro. A questão também envolveu a análise de como se deu a apropriação das soluções formais e funcionais na arquitetura, nesta cidade que foi a principal porta de entrada dos produtos importados no país e polo irradiador de cultura e tendências a partir do século XIX.

Como contribuição para o reconhecimento, a caracterização e a preservação do patrimônio arquitetônico do período, o objetivo geral dessa pesquisa foi o de apresentar as tipologias arquitetônicas e as técnicas construtivas em ferro, utilizadas entre a segunda metade do século XIX e as primeiras décadas do século XX na cidade do Rio de Janeiro. Como objetivos específicos, buscou-se investigar a introdução do ferro nas construções da

cidade e as tipologias dos edifícios metálicos pertencentes aos novos programas, determinar as técnicas construtivas usualmente empregadas, bem como as origens dos materiais, e por fim analisar as apropriações técnicas e tipológicas na arquitetura produzida na cidade a partir da escolha de três objetos de estudo, o edifício do Real Gabinete Português de Leitura, o Centro Cultural da Justiça Eleitoral (antiga sede do Banco do Brasil) e a Biblioteca Nacional.

O método adotado para o desenvolvimento deste trabalho baseou-se em extensa pesquisa bibliográfica, arquivística e documental. Como ponto de partida, um vasto material adquirido durante atividade profissional, em que foram feitas vistorias, observações e registros de obra, incitaram o interesse pelo tema e geraram importante material crítico para a elaboração das análises sobre as técnicas construtivas, aprofundadas no Cap. 3.

Dos edifícios analisados, o Centro Cultural da Justiça Eleitoral (CCJE) e a Biblioteca Nacional foram objetos de trabalho. As atividades envolvendo o CCJE ocorreram entre os anos de 2006 e 2008 durante as obras de restauro da edificação e envolveu o levantamento do sistema construtivo, o mapeamento de danos e projetos de consolidação e adequação das instalações existentes. Na ocasião, além da vistoria na edificação, que possibilitou a execução de prospecções para a identificação de elementos construtivos, teve-se acesso à pesquisa histórica elaborada por Ricci e Gomes (2006) sobre a edificação, que acrescentou importantes dados, retirados de fontes primárias de difícil acesso, mais tarde confrontados com as informações levantadas na pesquisa bibliográfica.

Os desenhos originais do projeto para o CCJE também foram de grande auxílio na análise das soluções técnicas empregadas, tendo sido possível a identificação de todo o sistema construtivo da edificação no conjunto de plantas disponibilizadas pelo Arquivo Nacional. Foram ao todo 82 pranchas, número que apenas corroborou com a hipótese de que houve um nível de detalhamento e de complexidade técnica surpreendente quando comparado com outros projetos do mesmo período.

Já o trabalho realizado na Biblioteca Nacional ocorreu no ano de 2013 e também envolveu a investigação e o levantamento do sistema construtivo, quando foram realizadas vistorias, prospecções invasivas e registros fotográficos. Além do material coletado *in loco*, de extrema importância, teve-se acesso aos desenhos originais, ao álbum da construção com registros fotográficos da obra, a documentos de intervenções posteriores à inauguração e por último ao memorial de projeto do Eng. Souza Aguiar. Fonte primária de informações, este precioso documento, intitulado “Justificação e Orçamento” (1905) e assinado pelo engenheiro, forneceu dados de grande valia sobre as considerações técnicas adotadas no projeto. O

conjunto das informações levantadas levaram a uma compreensão até então desconhecida do funcionamento do prédio. Uma vez abertas as portas da instituição para as investigações contratadas e franqueados os acervos próprios para a pesquisa, pode-se dizer que chegou-se até onde foi possível em termos de investigação.

As principais fontes bibliográficas utilizadas para a análise do edifício do Real Gabinete Português de Leitura foram o texto de Del Brenna (1984), “Ecletismo na Arquitetura do Rio de Janeiro”, “O Real Gabinete Português de Leitura”, de Anacleto e Berrini (2004) e Fundamentos e Actualidade” (1977), publicação da própria instituição, dirigida por Antônio Tavares. Estes levaram a informações de grande relevância sobre a autoria do projeto, a escolha estilística, a origem dos materiais e algumas das soluções técnicas empregadas. A instituição disponibilizou a consulta aos desenhos originais, tendo sido possível a reprodução fotográfica das plantas baixas assinadas por Raphael da Silva e Castro, dos três projetos desenvolvidos por escritórios de Nova York ainda no século XIX para o mesmo fim e de alguns outros desenhos de intervenções posteriores. Em uma breve vistoria franqueada pela direção da Instituição também foi possível coletar alguns dados complementares sobre as técnicas construtivas empregadas na edificação.

Considerando-se que o RGPL não foi objeto de trabalho particular e o acesso às fontes primárias arquivadas na instituição foi restrito a um conjunto de documentos que estavam em condições de serem manuseados, conclui-se que ainda deve haver dados a serem levantados em momento oportuno. No entanto, a estrutura metálica de maior interesse, que encontra-se aparente no salão de leitura, somada às limitadas dimensões da construção, possibilitaram uma compreensão global satisfatória das questões propostas.

Das bibliografias básicas sobre uso do ferro na arquitetura brasileira, o pioneiro estudo de Geraldo Gomes da Silva, intitulado **Arquitetura do Ferro no Brasil**, publicado em 1986, e **Arquitetura do Ferro e Arquitetura Ferroviária em São Paulo**, de Beatriz Mugayar Kühl, de 1998, trouxeram importantes referenciais para este trabalho.

O professor Geraldo Gomes da Silva<sup>1</sup>, arquiteto diplomado pela Universidade Federal de Pernambuco e Mestre em Estruturas Urbanas pela FAU-USP, com sua vasta experiência

---

<sup>1</sup> Suas atividades de ensino e pesquisa envolvem a história da arquitetura no Brasil entre o século XIX e XX, embora também tenha desenvolvido estudos sobre as origens portuguesas da arquitetura brasileira. Realizou vários projetos de construção e restauração e publicou artigos em jornais e revistas, além dos livros “O Mercado de São José” (Recife, Fundação de Cultura da cidade do Recife, 1985), “Arquitetura do Ferro no Brasil”, de 1986 e Engenho & arquitetura: tipologia dos edifícios dos antigos engenhos de açúcar de Pernambuco, 1998. Atualmente é professor do Departamento de Arquitetura da UFPE, atividade que desenvolve desde a década de 70.

de docência e pesquisa, atuou em importantes projetos envolvendo a preservação do patrimônio arquitetônico no Brasil, além de ter assinado outras publicações sobre o tema. Em **Arquitetura do Ferro no Brasil**, trilhou os caminhos pelos quais seguiu a arquitetura neste final de século XIX ao relacionar o sucesso da arquitetura da industrialização à dependência econômica e cultural do Brasil com outros países. Através da análise das condições econômicas e sociais do período, buscou esclarecer não apenas o desenvolvimento dessa arquitetura, mas em que circunstâncias ela floresceu. Seu recorte foram as manifestações da arquitetura do ferro de norte a sul do país, classificadas através das tipologias surgidas com a revolução industrial. Uma nova perspectiva de patrimônio arquitetônico emergiu de suas páginas, legado do desenvolvimento tecnológico de um período, que muito além do julgamento de valores artísticos, reconheceu a importância da técnica construtiva e de seu registro histórico.

Beatriz Mugayar Kühl<sup>2</sup>, ao escrever “**Arquitetura do Ferro e Arquitetura Ferroviária em São Paulo: Reflexões sobre sua preservação**”, buscou analisar as questões pertinentes à preservação do patrimônio histórico a partir dos representantes da arquitetura do ferro em São Paulo. A primeira parte de seu livro foi dedicada às investigações sobre o desenvolvimento e as manifestações da arquitetura do ferro na cidade, inseridas no contexto brasileiro. Já a segunda parte, sobre as questões envolvendo sua preservação, não se inseriu no âmbito desta pesquisa. Sua grande contribuição, como a própria autora apontou, foi ter fornecido elementos que contribuíram para a definição das particularidades que deveriam ser preservadas como testemunho das mudanças científicas e técnicas, ao apontar as especificidades das construções analisadas, seu caráter inovador, bem como suas características precursoras de renovações na arquitetura.

Kühl (1998), embora tenha tratado de forma mais aprofundada das manifestações da arquitetura do ferro no estado de São Paulo, apresentou um breve panorama das ocorrências no Rio de Janeiro através das construções mais notáveis ainda existentes na cidade. Para a autora, exemplares estiveram presentes em todo o estado, com muitos representantes, deixando em aberto o caminho para a identificação e o reconhecimento de seu patrimônio.

Já Silva (1986) não abordou individualmente as regiões em que a arquitetura do ferro se manifestou no Brasil, mas sim as tipologias as quais estas construções se classificaram: os

---

<sup>2</sup>Arquiteta formada pela USP, tem ainda muitos textos e artigos publicados, além de traduções importantíssimas na área do restauro, como alguns títulos da coleção “Os Restauradores”: Viollet-le-Duc, Camilo Boito e Cesare Brandi, publicados pela Ateliê Editorial na coleção Artes&Ofícios. Atualmente é professora do Departamento de História da Arquitetura e Estética do Projeto na FAU-USP, ministrando cursos de história da arquitetura e de preservação.

edifícios ou estruturas notáveis, “os componentes arquiteturais” (elementos de ornamentação), mobiliário urbano, estações ferroviárias e os mercados. O Rio de Janeiro apresentou algumas dessas tipologias, porém, pela abordagem geral em termos territoriais e tipológicos que o autor empreendeu, em sua proposta não foi possível o aprofundamento sobre os representantes na região que respondesse às questões colocadas nesta pesquisa.

Como ponto em comum, tanto Kuhl (1998) quanto Silva (1987) adotaram o conceito de **arquitetura do Ferro** desenvolvido por Higgs (1970), que a definiu como tendo sido os **edifícios onde o ferro foi o principal componente estrutural e construtivo e onde este também foi utilizado como principal material expressivo**. Este conceito também foi empregado no âmbito deste trabalho para a categorização dos exemplares cariocas, não excluindo, no entanto, os não pertencentes a esta classificação, mas que ainda assim estiveram inseridos no recorte.

Outras bibliografias consultadas sobre o tema no Brasil foram **Ecletismo no Rio de Janeiro**, de Giovanna Del Brenna (1987), e **O Sonho e a Técnica**, de Cacilda Costa (2001), que, de diferentes formas, contribuíram para o entendimento das questões levantadas. Os referenciais teóricos e historiográficos apresentados no Capítulo 1 foram encontrados especialmente em **Espaço, Tempo e Arquitetura**, de Sigfried Giedion (2004), **História Crítica da Arquitetura Moderna**, de Frampton (1997), **História da Arquitetura Moderna**, de Leonardo Benevolo (2006), e **Origens da Arquitetura Moderna e do Design**, de Nicolau Pevsner (1981)<sup>3</sup>. Destes, Giedion (2004, p. 190) foi quem mais se dedicou à questão da técnica construtiva aplicada à arquitetura. Seu livro, publicado pela primeira vez em 1941<sup>4</sup>, dedicou um capítulo inteiro ao estudo do desenvolvimento das “novas potencialidades na arquitetura” surgidas com o uso do ferro.

Deste modo, este trabalho foi dividido em três capítulos, resumidos a seguir:

### **Capítulo 1 –O Ferro na arquitetura do século XIX**

O capítulo inicial foi dedicado à investigação e à análise dos conceitos que fundamentaram o uso do ferro na arquitetura, bem como sua evolução tecnológica a partir do

---

<sup>3</sup>Traduzido da versão original em inglês de 1968.

<sup>4</sup>Apesar da versão original ter sido lançada em 1941, o título passou por várias revisões e atualizações ao longo dos anos, tendo recebido sua versão definitiva em 1982. Foi com base nesta última publicação que a editora Martins Fontes nos apresentou em 2004 a versão em português de *Raum, Zeit und Architektur*, traduzida por Alvarar Lamparelli.

século XIX na Europa e nos Estados Unidos. Foram inseridas no estudo tanto as construções pertencentes à “arquitetura do ferro”, conforme definição de Higgs (1970), quanto as construções em que o ferro, embora escondido em uma fachada convencional, teve papel importante no sistema construtivo e na expressão formal.

Ao apresentar o emprego do material em suas mais diversas utilizações, buscou-se dar ênfase, quando possível, aos usos correspondentes às ocorrências no Brasil, em especial no Rio de Janeiro. Do resultado das análises pretendeu-se chegar às contribuições técnicas, formais e funcionais para a arquitetura do período.

### **Capítulo 2 – Arte e técnica na arquitetura utilitária do Rio de Janeiro**

Buscou-se investigar as novas técnicas construtivas que chegaram ao Rio de Janeiro através das tipologias da “arquitetura do ferro”, tendo como ponto de partida a compreensão das circunstâncias gerais em que a cidade se encontrava em meados do século XIX, início da industrialização no país, quando importantes acontecimentos transformaram a vida na cidade. A compreensão do porquê dos produtos industrializados terem tido ampla aceitação enriqueceu o pano de fundo para os acontecimentos que se seguiram no âmbito da arquitetura, quando o Brasil ainda não havia passado pelo processo de industrialização, mas vivia muitas das transformações desencadeadas em função dela.

### **Capítulo 3 – Arte e técnica na arquitetura do Rio de Janeiro**

Os materiais e as técnicas empregados nas construções das últimas décadas do século XIX e primeiras do século XX contribuíram para o desenvolvimento da arquitetura e da atmosfera de modernidade que se buscava naquele momento, em referência às capitais europeias. A investigação das técnicas empregadas e das novas soluções formais e funcionais decorrentes do emprego do ferro foram feitas a partir da análise de três objetos, que alinhados temporalmente, constituíram legítimos representantes das apropriações tipológicas e tecnológicas alcançadas no período.

# CAPÍTULO I - O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX

*“O século da máquina despertou o arquiteto. Novas tarefas e novas possibilidades o engendraram. Ele agora trabalha em toda parte.”*

(LE CORBUSIER apud GIEDION, 2004, p. 243)

O estudo sobre o uso do ferro na arquitetura concentrou-se neste trabalho nos registros ocorridos no Rio de Janeiro entre meados do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Neste primeiro capítulo foram discutidos os conceitos que fundamentaram o uso do ferro na arquitetura, bem como sua evolução tecnológica a partir do século XIX e as contribuições técnicas, formais e funcionais para a arquitetura contemporânea. Foram inseridas no estudo tanto as construções pertencentes à “arquitetura do ferro” (HIGGS, 1970), quanto as construções em que o ferro, embora escondido em uma fachada convencional, teve papel importante no sistema construtivo e na expressão formal da arquitetura.

A utilização do ferro em larga escala foi registrada na Europa a partir da segunda metade do século XVIII, impulsionada pelo desenvolvimento de novas tecnologias envolvendo o processo de fabricação. Já a presença do material no Brasil, empregado na construção de pontes e edifícios, iniciou-se somente por volta da década de 1850, quando as relações comerciais ultramarinas foram intensificadas, entre outros fatores, pelo desenvolvimento do transporte a vapor para grandes distâncias, em circunstâncias apresentadas no capítulo 2.

Partindo da contextualização do problema, o objetivo específico foi o de apresentar o emprego do material em suas mais diversas utilizações, com ênfase, quando possível, aos usos correspondentes às ocorrências no Brasil, em especial no Rio de Janeiro. Deste modo, o foco se voltou mais para os países europeus que foram grandes produtores e exportadores, e menos para os Estados Unidos, que embora tenham sido também grandes produtores de componentes em ferro, desenvolveram tradição nas fachadas pré-fabricadas de ferro fundido, que não tiveram muitos registros de comercialização no Brasil.

## **1.1. Conceitos e evolução tecnológica**

Material essencial para as transformações de toda a ordem porque passou a sociedade do século XIX, foi durante a primeira fase da Revolução Industrial na Europa (1760-1850) que o

ferro surgiu como produto competitivo para a construção civil. Seu emprego em larga escala foi registrado pela primeira vez em uma ponte sobre o rio Severn em Coalbrookdale (Figura 1), na Inglaterra, projetada em 1777 e inaugurada em 1781. Numa transposição de métodos de cálculo, os engenheiros Abraham Darby III e John Wilkinson<sup>5</sup> projetaram a ponte em ferro fundido, que vencia um vão aproximado de 30 metros, à semelhança dos princípios empregados nas pontes em pedra, em que os elementos trabalhavam basicamente à compressão, situação em que o material utilizado tinha seu melhor desempenho (KÜHL, 1998, p. 22-23).

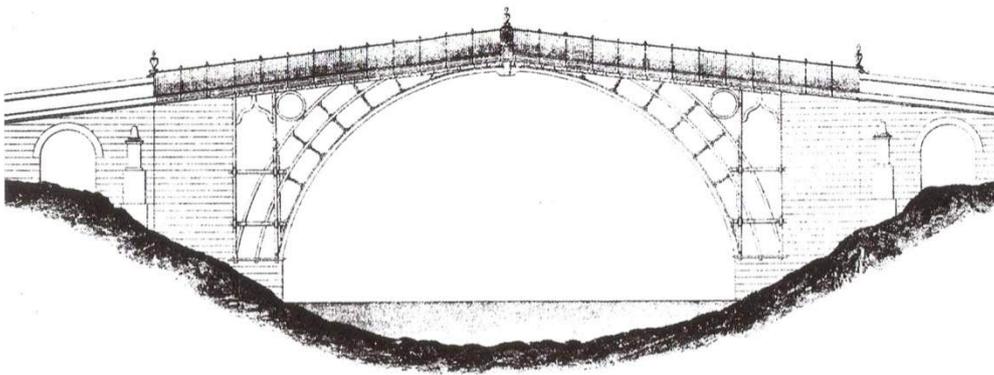


Figura 1- Ponte sobre o Rio Severn, em Coalbrookdale. Fonte: Kühl, 1998.

Outras pontes em ferro seguiram-se à de Coalbrookdale e registraram a evolução gradual dos métodos de cálculos aplicados aos materiais. A ponte de Sunderland (Figura 2), construída entre os anos de 1792 e 1796 sobre o rio Wear na Inglaterra, foi projetada por Rowland Burdon e Thomas Wilson e vencia um vão de 71 metros através de um único arco, novamente numa concepção estrutural semelhante a das pontes de pedra. Para esta ponte, originalmente desenhada por Tom Paine, foram utilizadas 260 toneladas de ferro contra 384 toneladas na primeira. A diferença do consumo de material entre a primeira e a segunda comparada com o aumento do vão – de 30 para 71 metros – confirma o avanço sobre o domínio tecnológico do uso do ferro<sup>6</sup>. Das estruturas das pontes em arco vencendo grandes vãos, vieram as estruturas treliçadas para coberturas, que passaram a compor novos programas arquitetônicos, como os pavilhões de exposição e as estações ferroviárias.

---

<sup>5</sup> Aparentemente não existiu um consenso sobre a autoria da ponte de Coalbrookdale. Enquanto Santos (1961) atribuiu o projeto ao arquiteto Thomas Farnolls Prichard, Kühl (1998) e Giedion (2004) reconheceram como autores os engenheiros Darby e Wilkinson. Esta confusão em torno de uma obra tão importante foi debatida por Giedion, que de fato esclareceu que a ideia original da ponte veio de Wilkinson, “o engenheiro mestre do ferro” e suas peças foram produzidas na fundição Coalbrookdale, de Darby. A fonte utilizada pelo autor é de 1854, uma publicação de Willian Fairbairn intitulada “Sobre a aplicação do ferro fundido e batido para fins construtivos”, este também engenheiro e importante personagem na história do emprego do ferro na construção.

<sup>6</sup> Na França, no ano de 1747 foi criada a Ecole des Ponts et Chaussées, seguida pela formação da Ecole Polytechnique, em 1794. (KÜHL, 1998, p. 24)

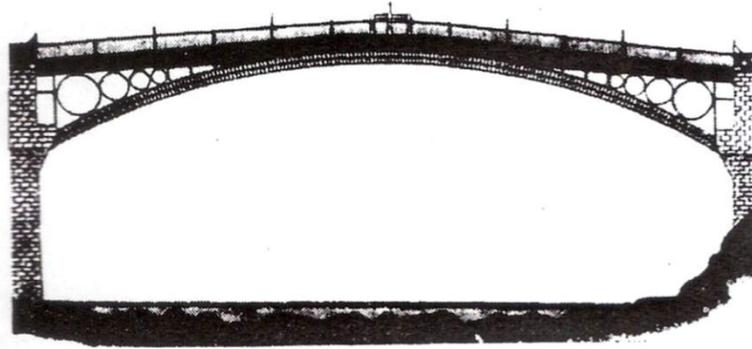


Figura 2 – Ponte de Sunderland. Fonte: Santos, 1961.

Embora as pontes tenham sido consideradas marcos na aplicação do ferro na construção civil, o material já havia sido empregado anteriormente, tendo sido especialmente importantes para a arquitetura os registros de sua utilização em catedrais góticas e outras construções durante o período medieval. Os elementos em ferro foram muitas vezes inseridos no corpo das alvenarias, como material auxiliar das estruturas, como descreveu Le Duc:

É certo que os numerosos sinistros que se seguiram imediatamente à construção dos grandes monumentos abobadados no Norte [...] tenham inspirado aos arquitetos dos XII e XIII séculos, uma tal desconfiança que eles acreditavam não poderem prescindir do ferro na construção das alvenarias destinadas a resistir ao empuxo das abóbodas altas; é assim que se explica a prodigiosa quantidade de cadeias e grampos de ferro que se acham nas alvenarias dessas épocas. (VIOLLET-LE-DUC apud SANTOS, 1961, p. 70)

Do primeiro momento em que foi utilizado como parte relevante do sistema construtivo numa obra até o final do século XIX, quando o uso do ferro consolidou-se através da indústria, houve uma revolução gradual nos métodos construtivos para que suas qualidades estruturais e funcionais pudessem ser verdadeiramente aproveitadas. Embora o emprego ostensivo do material tenha sido marcado pelos ‘modernos’ projetos de estações, pavilhões de exposição, ou mesmo fábricas, nas edificações menores, este teve papel secundário do ponto de vista estrutural quando comparado com as alvenarias portantes, mas revolucionário do ponto de vista funcional, tendo servido aos mais variados propósitos. Os estudos científicos aplicados ao cálculo de estruturas e à pesquisa de materiais foram fundamentais na evolução tecnológica do ferro, especialmente no desenvolvimento de seus sistemas construtivos.

A industrialização transformou a arquitetura, originalmente artesanal e única, em um **produto de série**. A oferta de componentes arquitetônicos incluía desde escadas, gradis, ou luminárias, até casas pré-fabricadas, escolhidas por meio de catálogos e exportadas para

quase todo o mundo. A abrangência dessa arquitetura de consumo fácil pôde ser registrada em diversos continentes, como Ásia, Oceania, África, e é claro, América Latina. O sucesso dos produtos **pré-fabricados** em ferro se deu, entre outros fatores, pelo alto grau de desenvolvimento técnico dos fabricantes, que ofereciam produtos funcionais, racionais e duráveis e se tornaram uma solução bastante facilitadora (COSTA, 2001). Nas palavras de Lemos (1985, p. 48), a utilização e a execução dos produtos eram rápidas e simples, permitindo aos governos a construção de edifícios públicos de belo porte e grandes dimensões, mesmo em locais de mão de obra precária.

Um dos maiores dilemas para o arquiteto do século XIX foi como projetar os novos tipos de edifícios – deixando de lado a velha trilogia igreja/ chalé/ palácio – formalmente identificável. [...] Escolas, estações de trem e hospitais, agora promovidos a monumentos, também precisavam de uma forma apropriada, que contrabalançasse a invasão comercial e industrial da cidade, por escritórios, fábricas e lojas. (LOYER, 1988, p. 296)

Ainda durante o século XVIII, incêndios ocorridos em fábricas de tecidos na Inglaterra mostraram que embora o ferro fundido não fosse combustível como a madeira, tinha um comportamento desastroso quando em altas temperaturas. Os episódios de incêndios levaram à uma variação na utilização do material e a uma expansão em suas possibilidades de uso, uma vez que ele passou a ser embutido na alvenaria– protegido do fogo e disfarçado de sua estética fabril.

A primeira experiência de utilização de pilares e vigas de ferro fundido em toda a estrutura de um edifício foi no projeto para uma fábrica de tecidos em Salford, Manchester (1801), elaborado pela fundição de Boulton e Watt, no Soho (Inglaterra). O sistema construtivo, pioneiro na proteção contra o fogo, tornou-se modelo para fábricas e edifícios industriais durante as primeiras décadas do século XIX, quando os avanços nos cálculos das estruturas e as pesquisas sobre a resistência dos materiais ainda caminhavam devagar. As vigas projetadas por Watt tinham seção transversal semelhante à letra I, mais uma vez aproximando-se intuitivamente da forma eficiente das vigas I atuais (Giedion, 2004). Este sistema construtivo, em que uma ossatura metálica interna era circundada por paredes de alvenaria portante, foi bastante difundido, tendo chegado ao Brasil nas últimas décadas do século XIX, em edifícios que ainda hoje apresentam solução construtiva e estrutural semelhante.

Das experiências com o uso do ferro, nasceu o conceito de **esqueletos metálicos** e a consequente liberação das paredes de sua milenar função estrutural, surgindo daí a divisão entre estrutura x vedação, até então pertencentes a uma mesma unidade. Essa separação remetia-se à divisão de funções entre arquitetos e engenheiros. Descrita por Giedion (2004) de forma um tanto poética, a colocação técnica x arte, em que a segunda não era capaz de expressar a primeira, mostrava o estado de latência que as transformações nascidas no berço da revolução ocuparam durante quase todo o século XIX, mais tarde vindo a constituir a essência da arquitetura moderna.

Enquanto os avanços científicos e tecnológicos foram utilizados na arquitetura sem terem sido por ela absorvidos, o engenheiro permaneceu subordinado ao arquiteto, e dele separado. [...] Somente a partir daquelas inovações técnicas que aparecem nos bastidores da arquitetura do século XIX é que a arquitetura do futuro se desenvolveria. A construção era como o subconsciente da arquitetura, ela jazia latentes impulsos que só muito mais tarde encontrariam uma formulação teórica explícita. (GIEDION, 2004, p. 208)

Enquanto as transformações formais das edificações e de seus espaços internos prenunciavam os conceitos de modernidade, a relação da arquitetura com o solo passou a ser questionada com o desenvolvimento de edifícios pré-fabricados, que poderiam ser montados e desmontados ao gosto do cliente, levando ao surgimento do conceito de **mobilidade e provisoriedade**:

[...] **a arquitetura poderia perder o vínculo secular com o solo**. Vínculo esse tão forte a ponto de, ainda hoje, se desenvolver – junto à noção de preservação física de certos edifícios, pelo seu valor histórico ou artístico – a consciência de necessidade de preservação dos valores ambientais que caracterizam o sítio onde se construiu o edifício (SILVA, 1986, p. 28, grifo nosso).

Carlos (2013) ainda acrescentou outra importante consequência da mobilidade, própria da arquitetura do ferro, “a universalização de valores estéticos europeus, identificados com o ecletismo arquitetônico, especialmente para as economias periféricas da América Latina”, na medida em que tornava-se possível transplantar edifícios inteiros, mobiliários e equipamentos urbanos em perfeita semelhança com os existentes nas grandes cidades europeias.

Tanto na Europa quanto no Brasil, quando os produtos pré-fabricados foram introduzidos na arquitetura, o ferro foi empregado de formas diferentes de acordo com a

finalidade das construções, ficando ora escondido atrás de uma fachada historicista, ora disfarçado em ornamento. A estética industrial esteve mais presente em edifícios funcionais ligados aos novos programas arquitetônicos da industrialização, estações ferroviárias, fábricas, armazéns e pavilhões temporários de exposições, entre outros.

A introdução de produtos industrializados no processo construtivo também alcançou os canteiros de obra, onde até então vinham sendo empregados métodos absolutamente artesanais, através da transposição do conceito de industrialização. Para Benjamin (s/d, p. 78, tradução nossa), “com o ferro, um material de construção artificial [industrializado] apareceu pela primeira vez na história da arquitetura.” A técnica construtiva transformou as casas, os edifícios públicos, e por fim a cidade. Como bem pontuou Hitchcock, a história da técnica neste momento se fez mais importante que a história da arquitetura.

Mas a história da arquitetura deve incluir a história da construção como um ofício ou técnica; as vezes a história do desenvolvimento tecnológico é – ou parece ser para a posteridade – mais importante que qualquer outro aspecto de um desenvolvimento histórico em particular. (HITCHCOCK apud SILVA, 1986, p. 24, tradução nossa)<sup>7</sup>

No Brasil, a introdução do ferro na arquitetura em escala industrial iniciou-se com a construção das ferrovias de Mauá<sup>8</sup> e D. Pedro II (posteriormente E.F. Central do Brasil), entre 1850 e 1860, momento em que foram trazidas as primeiras pontes metálicas fabricadas na Europa e montadas por engenheiros europeus. Se na Europa de fins do século XIX a estética do ferro já havia entrado em declínio, traída pelas suas principais qualidades<sup>9</sup>, no Brasil, os exemplares da arquitetura do ferro remanescentes deste período assumiram desde o início o papel de marco e referência nas cidades em que foram edificadas (COSTA, 2001).

## **1.2. Tipos de materiais ferrosos**

O termo ‘ferro’ empregado neste trabalho refere-se de modo genérico aos materiais ferrosos inseridos no universo desta pesquisa: o ferro (ferro doce ou aço doce)<sup>10</sup>, o mais puro

---

<sup>7</sup> Citada por Silva (1986) originalmente em inglês, o texto foi traduzido pela autora para este trabalho.

<sup>8</sup> Para maiores informações sobre as primeiras ferrovias no Brasil, consultar publicação de Pedro Carlos da Silva Telles em “História da Engenharia no Brasil – Séculos XVI à XIX”.

<sup>9</sup> A produção em série, o baixo custo dos produtos e sua popularidade significaram pouca exclusividade, combinações de gosto duvidoso.

<sup>10</sup> Petrucci (1987) esclarece que a antiga denominação “ferro” foi substituída atualmente por aço doce ou extra doce. Ou seja, o ferro de antigamente nada mais é do que o aço mais puro. Para informações técnicas sobre ligas metálicas empregadas na construção, consultar publicação do autor.

deles; o aço, que foi o último a ser produzido em escala industrial; e o ferro fundido, o mais utilizado durante o século XIX. Os materiais ferrosos foram empregados largamente na construção de edifícios desde meados do século XVIII até a segunda década do século XX, quando a produção de componentes metálicos para a construção civil foi praticamente interrompida em consequência da 1ª Guerra Mundial, abrindo espaço em seguida para o concreto armado.

Deste modo, o termo **arquitetura do ferro** deveria ser compreendido de maneira genérica ao tratar do tipo de material ferroso encontrado nas construções do período, que também incluiu em seu universo o ferro fundido e o aço. Para Silva (1986) teria sido mais apropriada a expressão **arquitetura dos ferros**.

A longa história do uso do ferro pelo homem deu um dos mais importantes saltos tecnológicos durante a primeira década do século XVIII, quando Abraham Darby, na Inglaterra, conseguiu fundir o minério de ferro com o carvão mineral sob forma de coque<sup>11</sup>, resultando em um ferro de boa qualidade, embora ainda sem condições de ser forjado. Até este momento o país era dependente do carvão vegetal, que tinha grandes limitações relativas à queima e ao transporte do combustível para os alto-fornos. As limitações do carvão mineral eram ligadas às suas propriedades químicas, que quando combinadas com o ferro, resultavam em um produto de baixa qualidade. Em 1750, o segundo Darby, filho do primeiro, quando também se dedicava à fundição, conseguiu produzir o ferro em condições de ser forjado com o uso do coque e abriu caminho para a produção em escala industrial (COSTA, 2001). Esta descoberta viabilizou toda a história do desenvolvimento tecnológico do ferro.

Apesar do avanço de Darby filho, o processo de forja ainda era muito dispendioso, tendo limitado por muitas décadas seu emprego em larga escala. Ao contrário, o baixo custo de produção do ferro fundido quando comparado ao forjado fez com que ele fosse, a partir das últimas décadas do século XVIII, abundante. Já o aço, apesar de terem havido registros de seu uso na construção civil por volta de 1865, tornou-se viável comercialmente somente no final do século XIX, durante a segunda fase da Revolução Industrial. Sua utilização se diferiu do ferro fundido e do forjado por seu superior desempenho nas solicitações de tração, situação típica das vigas vencendo grandes vãos.

---

<sup>11</sup> Resíduo sólido da destilação do carvão mineral, não foi descoberto por Darby, mas ele foi o primeiro a utilizá-lo na produção do ferro fundido alimentando os alto-fornos. (COSTA, 2001, p. 25)

A escolha pelo tipo de material variava em função da solicitação dos esforços a que a peça estaria sujeita – neste ponto os materiais diferiam bastante em suas características mecânicas e de capacidade de moldagem. A Figura 3 ilustra o uso combinado de ferro fundido e forjado para a construção de uma ponte. Gayle (1981) definiu como tendo sido o casamento perfeito as colunas de ferro fundido, extremamente resistentes à compressão, e as vigas de ferro forjado suportando os esforços de flexão.

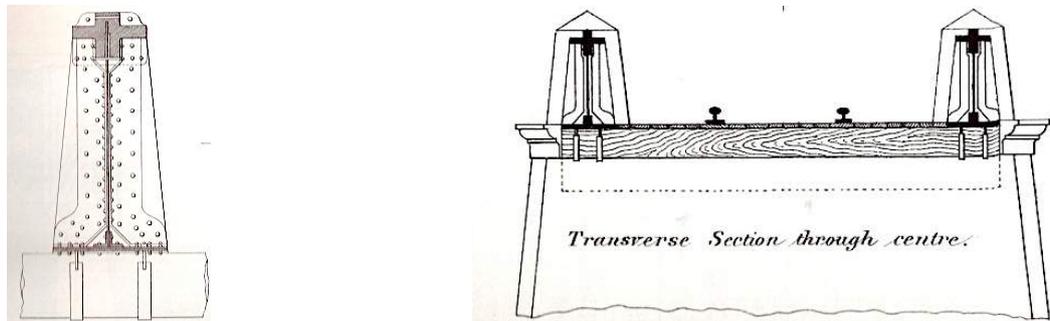


Figura 3 – Perfil composto de ponte. Fonte: Badger's Illustrated Catalogue, 1865.

As características dos metais e os métodos utilizados para dar forma a eles influenciaram significativamente a produção dos elementos, tendo tornado frequentemente possível a identificação da liga apenas através da inspeção visual (BECKMANN; BOWLES, 2004). Deste modo, Gayle (1981) esclareceu que, embora o ferro fundido e o ferro doce fossem “parentes próximos” na categoria dos metais ferrosos, ainda assim eram muito diferentes: o ferro fundido, rico em carbono, chegava ao estado pastoso para ser fundido em uma fôrma; já o ferro, mesmo com pouca quantidade de carbono em sua composição, poderia ser aquecido até um estado esponjoso e moldado com martelo ou prensa, quando poderia se assemelhar visualmente aos perfis em aço. Essa semelhança dificulta atualmente a caracterização do tipo de liga nas construções remanescentes do período<sup>12</sup>.

No Brasil foram registradas importações de materiais ferrosos desde as primeiras décadas do século XIX, mas somente com a construção das primeiras ferrovias, por volta de 1850, o uso na arquitetura passou a ser relevante e sua presença constante. Segundo Costa (2001), os produtos metálicos pré-fabricados que chegaram ao Brasil foram comercializados por meio de catálogos, os mesmos destinados ao mercado interno dos países produtores, concluindo-se dessa informação que durante a segunda metade do século XIX havia por aqui

---

<sup>12</sup> Nestes casos, a distinção pode ser feita pelo tipo de ligações empregadas, quando “[...] certos tipos de parafusos e elementos originalmente soldados por fusão são exclusivos do aço, enquanto a união de peças na forja é característica do ferro” (KÜHL, 1998, p. 244), ou mesmo pela usual identificação do produtor estampada nos perfis em aço laminado. Quando a identificação visual não é possível, a análise metalográfica pode ser necessária.

uma disponibilidade de materiais muito semelhante a dos países produtores. Porém, é importante esclarecer que a aceitação quase incondicional destes materiais em terras brasileiras abriu precedentes de uso que nas grandes cidades da Europa, como Londres e Paris, não foram aceitáveis, fosse por questões estéticas, ou por conforto térmico diante do clima.

Quadro 1 - Cronologia de estruturas em ferro e aço. Beckmann; Bowles, 2004, p. 203, tradução nossa.

Período	Ferro Fundido	Ferro forjado	Aço
1792	Primeiras vigas		
1794	Primeiras colunas		
c. 1800	Primeiras vigas I		
1840		Primeiras vigas montadas (chapas e cantoneiras)	
1860	Declínio do emprego de vigas		
1877			Aprovado o uso na construção de pontes
1882-1889			Ponte ferroviária Forth, Emdinburg.
1885			Primeiro perfil laminado (Dorman Long)
1909	Em Londres são regulamentadas normas para o projeto e definidas as tensões admissíveis dos materiais.		
1914	Virtualmente extinto em Nova York	Virtualmente extinto em Nova York	
1937			Publicada Norma BS 449

### 1.2.1. O ferro fundido

Por volta de 1850, trabalhava-se essencialmente com o ferro fundido<sup>13</sup>. Em sua composição, uma combinação de ferro com carbono, com concentração entre 2 e 6%<sup>14</sup>, podendo conter também silício, fósforo ou enxofre. Suas características mecânicas eram de grande resistência à compressão e pouca resistência à tração e à flexão (BECKMAN e BOWLES, 2004).<sup>15</sup> Desde que foi possível a produção do ferro fundido em larga escala, este tornou-se muito popular pela sua capacidade de ser moldado em formas complexas a custos

<sup>13</sup> Em inglês o material é conhecido como *cast iron*.

<sup>14</sup> Na primeira década do século XX nos EUA, estudos já estavam sendo concluídos para que fossem delimitadas classificações em torno das ligas metálicas, tendo sido estabelecido que o ferro fundido deveria conter tanto carbono ou seu equivalente que não se tornaria maleável em qualquer temperatura, e uma linha entre este e o aço foi delimitada em 2.20% de carbono, mais tarde se tornando mais comum em 1.7%. (BOYLSTON, 1936, p. 31.)

<sup>15</sup> Sua temperatura de fusão se dá entre 1050° C e 1250° C. Para maiores informações técnicas sobre o material, pesquisar em Beckman e Bowles, (2004).

relativamente baixos. O material se divide basicamente em dois grupos principais, ligas de uso geral, mais frequentemente empregadas, e ligas de uso especial, indicadas para aplicações envolvendo situações extremas de calor, corrosão ou abrasão.

Entre as ligas de uso geral estão os diversos tipos de ferro fundido cinza, classificados em função da presença do grafite (carbono em sua forma mais estável), componente que confere cor ao material. Já as ligas de uso especial, os ferros fundidos brancos, contêm mais quantidade de liga metálica e eventualmente sem a presença do grafite.

Os ferros fundidos cinzentos [...] permitem o trabalho com instrumentos, podendo ser limados, burilados e perfurados sem muita dificuldade. São facilmente moldados e têm pouca probabilidade de apresentar cavidades inferiores, que diminuem a resistência do material. Se resfriado bruscamente, passam a apresentar uma seção mais clara, principalmente na superfície, e tornam-se mais duros e também mais difíceis de ser trabalhados. Não podem ser forjados nem trabalhados mecanicamente, nem a quente, nem a frio, [ou seja, não aceitam soldas].

Os ferros fundidos brancos [...] são duros, resistentes às ferramentas e, principalmente na superfície, muito difíceis de ser trabalhados. Têm normalmente menos carbonos do que os cinzas. No processo de moldagem apresentam com frequência problemas de cavidades interiores. Desse modo, eram geralmente destinados a peças menores e delicadas, pois aumentam de volume durante o processo de moldagem, preenchendo bem todas as cavidades do molde. (KÜHL, 1998, p. 245)

As peças quando novas apresentavam características físicas que possibilitavam sua identificação visual, entre elas a textura granulada ou áspera das superfícies em função dos moldes de areia empregados na fundição, os cantos internos arredondados e quinas externas vivas, mesa de flexão usualmente mais larga que mesa de contração e formato de 'barriga de peixe' em planta ou elevação (Figura 4).

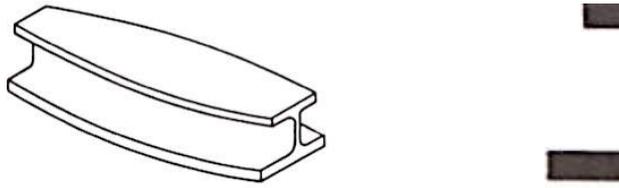


Figura 4 – Seção típica de perfil em ferro fundido. Fonte: Beckmann; Bowles, 2004, p. 202.

Bastante empregado na construção de pontes desde a primeira experiência bem sucedida em Coalbrookdale (1781), suas qualidades serviram primeiramente às inovadoras estruturas projetadas à semelhança das pontes de pedra. Foi ao longo das décadas que se seguiram aplicado em outros tipos de construções, com presença marcante nos edifícios dos novos programas arquitetônicos, levando as indústrias a produzirem peças por catálogos, onde componentes modulados em ferro fundido estariam disponíveis para serem montados facilmente com a ajuda de parafusos e rebites.

A reprodução a seguir (Figura 5) corresponde a diversos modelos de colunas em ferro fundido e de apoios para vigas, encontrados ainda hoje em construções como o Teatro Municipal do Rio de Janeiro e o edifício da Companhia Docas de Santos, ambos na Av. Rio Branco, região central da cidade. Como qualidades alardeadas pelos produtores, Costa (2001) ressaltou a adaptabilidade das construções aos mais diferentes climas, resistência, leveza de estrutura, facilidade de montagem, beleza arquitetural, economia e baixo custo, durabilidade, incombustibilidade e renovação. Segundo a autora muitas das qualidades aclamadas pelos produtores puderam ser comprovadas ao longo do tempo, no entanto, o mesmo não aconteceu com a incombustibilidade e a desmontabilidade. A primeira pelo não conhecimento na época do comportamento do ferro em altas temperaturas, que apesar de não entrar em combustão, perde suas propriedades mecânicas nessa situação; a segunda pela complexidade que se mostrou o desmonte de edifícios, quando era mais prático construir um novo.

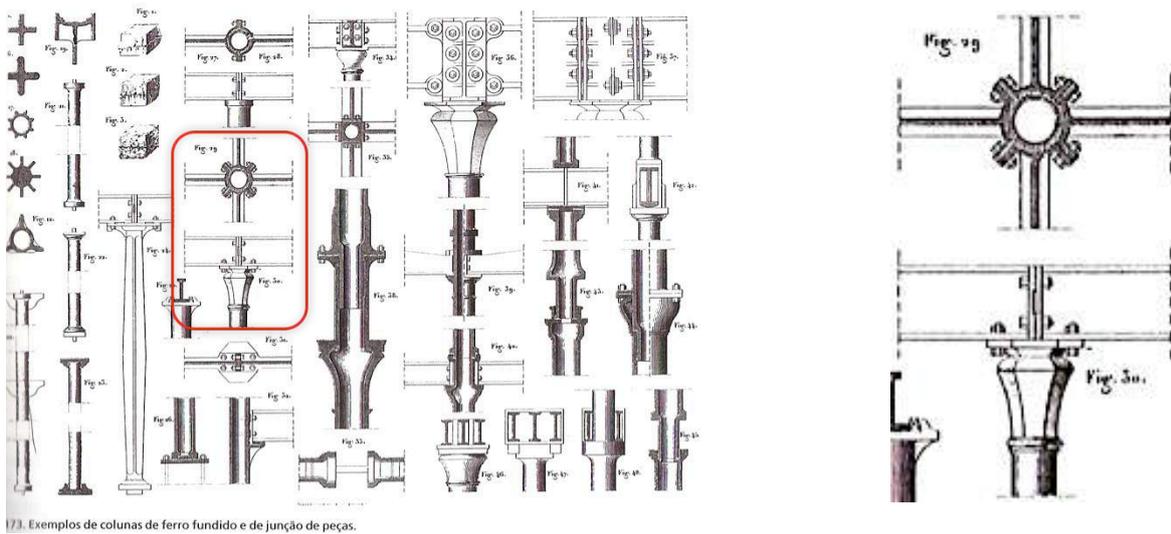


Figura 5 – Catálogo de colunas e respectivas seções. No detalhe, modelo identificado durante as obras de restauro do Theatro Municipal do Rio de Janeiro, em 2008. Fonte: Kühl, 1998, p. 242.

Silva (1986, p. 47) apontou como importante característica do ferro fundido sua resistência à oxidação, “[...] qualidade que lhe garantiu um papel muito importante na fabricação de determinados edifícios e componentes arquiteturais.” A oferta por produtos incluía também tubulações hidráulicas e sanitárias, bebedouros públicos, quiosques, coretos, bancos de praça, postes de iluminação e esquadrias, além é claro, de edifícios inteiros, como pavilhões, mercados e coretos (Figura 6), que estiveram disponíveis ao longo de todo o século XIX. Mesmo com a viabilidade comercial do ferro e do aço, manteve-se como o material por excelência na fabricação de colunas e componentes ornamentais.



Figura 6 – Cabine em ferro fundido para a venda de passagens de ônibus. Place de la Bourse, Paris, 1866. Fonte: Loyer, 1988.

### 1.2.2. O ferro

O ferro<sup>16</sup>, ferro doce, ou aço doce é a forma mais pura do ferro. Dos métodos de dar forma ao material, surgiram denominações específicas ligadas a este processo - ferro batido, ferro forjado e ferro laminado, entre outros, são todos ferros doces. O que o distinguia entre os materiais ferrosos utilizados no século XIX era a pequena quantidade de carbono (máx. 0,15%), juntamente com a presença de escórias. Produzido a partir de uma forma pastosa, poderia ser bastante maleável e moldável. Sua resistência à tração e à compressão apresentavam números semelhantes, da ordem de 33 kg/ mm<sup>2</sup> (KÜHL, 1998, p. 246).

Inicialmente empregado na construção de pontes, também foi largamente utilizado em coberturas, vigas de piso, trilhos de trens e em outras funções utilitárias e ornamentais como tubulações e vedações (chapas de ferro corrugado, planas ou estampadas) (Figura 7). A maior resistência à tração em comparação com o ferro fundido foi bastante explorada nas construções de sistema misto a partir de meados do século XIX, onde vigas em ferro que compunham um sistema de piso conhecido como abobadilha eram apoiadas em colunas de ferro fundido ou em alvenarias portantes (BECKMANN e BOWLES, 2004).



Figura 7 – Chapa estampada em ferro compoendo a claraboia central da Biblioteca Nacional. Fonte: Foto da autora, 2013.

O ferro apresentava superfície mais lisa que a do ferro fundido e as vigas poderiam ser laminadas apenas em pequenas dimensões. Para tamanhos maiores, a solução empregada era a montagem com chapas e cantoneiras rebitadas ou parafusadas (Figura 8).

---

<sup>16</sup> Em inglês o ferro é conhecido como *wrought iron*.

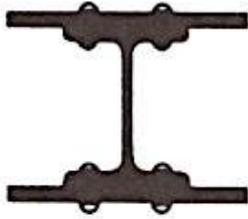


Figura 8 – Seção típica de perfil em ferro forjado reforçado com chapas. Fonte: Beckmann; Bowles, 2004, p. 202.

A figura 9 ilustra um exemplo de uso misto de materiais em uma edificação na cidade do Rio de Janeiro, onde as vigas laminadas em ferro e reforçadas com chapas foram apoiadas sobre coluna de ferro fundido, neste caso revestida com argamassa.



Figura 9 – Apoio de estrutura metálica em coluna revestida. Cobertura do Theatro Municipal do Rio de Janeiro de 1909. Fonte: Foto da autora, 2009.

Visualmente os componentes em ferro eram muito similares aos de aço, especialmente os laminados. Quando oxidado, a descamação ocorria em lâminas do metal praticamente em estado puro, separando-se das impurezas da superfície. O material perdeu competitividade em preço com o desenvolvimento de tecnologias para a fabricação do aço, produzido em grandes quantidades e a partir de processos menos trabalhosos. Ao contrário do ferro fundido, o ferro forjado poderia ser soldado. Diferenças como esta fazem com que a identificação do tipo de material a ser restaurado seja tão importante.

### 1.2.3. O aço

O aço é produzido por meio de processo metalúrgico de descarbonização do ferro fundido. Combinação de liga de ferro maleável e carbono em concentrações que variam de 0,20% a 1%, excepcionalmente pode chegar a 1,5%. Possui maior resistência à tração e à

compressão que o ferro.<sup>17</sup> Visualmente similar ao ferro não oxidado, porém produzido em seções maiores.

Já no final do século XIX, começou a ser produzido em larga escala em alguns países como Estados Unidos e Inglaterra. Os perfis laminados usualmente seguiam uma padronização de dimensões que variavam conforme o país de origem e costumavam apresentar o nome da fábrica ou a classificação do perfil estampados (Figura 10). Por suas características mecânicas, exerceram essencialmente função estrutural nas construções do período. Muito similar aos produtos comercializados hoje, o aço produzido na virada do século XIX para o XX era encontrado em diversos tamanhos e seções, tendo substituído eficientemente o ferro laminado.



Figura 10 – Seção típica de um perfil laminado de aço. Fonte: Beckmann; Bowles, 2004, p. 202.

No Rio de Janeiro, foi rapidamente assimilado na construção de diversos edifícios públicos e industriais, especialmente na primeira década do século XX, quando da abertura da Avenida Central (1902-04), atual Av. Rio Branco, e da construção do porto do Rio. Foi empregado em coberturas, claraboias ou cúpulas e nos sistemas de piso, tendo sido mais raro na estruturação de toda a edificação, como foi o caso da Biblioteca Nacional. À época, as coberturas dos edifícios, ornadas com volumes das mais diversas formas eram moda em Paris e se popularizaram enormemente por aqui

### **1.3. Entre a arte e a técnica: tipologias e técnicas construtivas**

A discussão em torno da arte e da técnica<sup>18</sup>, intensificada pelo surgimento da indústria e das novas tecnologias construtivas, marcou a formação e a atuação dos profissionais envolvidos, arquitetos e engenheiros, ao longo do século XIX, quando o ensino e a prática da

---

<sup>17</sup> A diferenciação que Boylston (1936) apresenta entre o aço e o ferro é que o primeiro é produzido a partir do estado de fusão da liga, enquanto o ferro é produzido a partir do estado pastoso, independentemente de suas propriedades químicas e físicas.

<sup>18</sup> Sobre o tema, consultar *Arte & Técnica*, de Lewis Mumford (Martins Fontes, 1986). Outros autores presentes neste trabalho também abordaram o assunto, entre eles Giedion (2004), Benevolo (2006), Pereira (2007) e Lassance (2009).

arquitetura polarizaram-se entre o academicismo e o racionalismo, na presença das duas escolas francesas, *Beaux-Arts* e *Polytechnique*. A primeira representava a arquitetura enquanto arte e a segunda a arquitetura regida pela função, esta que para Lassance (2009, p. 98) buscava “uma redefinição do domínio da arquitetura que fosse capaz de conferir ao arquiteto uma nova legitimidade profissional.”

Já os engenheiros, ao se dedicarem às pesquisas sobre as possibilidades estruturais do ferro, estavam especialmente interessados numa maneira de fundir peças maiores e em aumentar a escala de produção, em constante busca por novas aplicações na construção civil. Comprometendo-se com a técnica, buscaram nos novos rumos da industrialização os limites que ainda estavam por ser rompidos.

Fundamental para o estabelecimento do uso do ferro e das novas técnicas construtivas da industrialização na arquitetura, a corrente racionalista esteve presente nos discursos de Viollet le Duc e Henry Labrouste, que para Lima e Cardoso (2010), defendia o uso dos novos materiais e tecnologias surgidas como a única solução capaz de “expressar as necessidades das novas formas arquiteturais”. Sendo assim, a primeira ponte em ferro fundido, em Coalbrookdale, não pôde ser considerada uma obra arquitetonicamente relevante para o período, mas apontava invariavelmente para o futuro e para as novas potencialidades surgidas por meio do desenvolvimento tecnológico. Ao passo que as grandes referências arquitetônicas contemporâneas, estavam fadadas à obsolescência (GIEDION, 2004).

Corroborando com a ideia de modernidade que as estruturas em ferro imprimiam, aliada à sua indiscutível versatilidade para soluções estruturais, foi no atendimento aos novos programas arquitetônicos surgidos com a revolução industrial que os edifícios metálicos mais se desenvolveram. De modo geral, estes espaços se relacionavam diretamente com o ‘consumo do moderno’ e suas experimentações tecnológicas levaram aos primeiros passos de rompimento com a tradição milenar de construir, ao suprimir das alvenarias sua função portante, a partir do uso de colunas de ferro fundido.

### 1.3.1. Fábricas e teatros

As primeiras manifestações da utilização do ferro na arquitetura foram registradas na França com Soufflot e Victor Louis (1780), que se dedicaram à construção de teatros à prova de fogo, e na Inglaterra, por volta de 1790, quando industriais buscaram soluções semelhantes para a construção de suas fábricas (PEVSNER, 1981, p.12). Testemunhos do início do desenvolvimento tecnológico na arquitetura, nestas construções os elementos metálicos, com

função estrutural, eram disfarçados por uma roupagem tradicional, tendo prevalecido externamente a estética da linguagem clássica.

Giedion (2004, p. 200) considerava as construções em ferro dotadas de elegância e ousadia, sendo para o autor, a cobertura metálica em ferro batido do Théâtre-Français de Victor Louis, em Paris (Figura 11) digna de menção. “Toda a construção é equilibrada de tal modo que paredes delgadas são suficientes como apoio. [...] O perfil de suas vigas revela um conhecimento instintivo do momento de inércia, que ainda não havia sido formulado cientificamente.” A descrição demonstra o quanto estes exemplos precoces de sistemas construtivos em ferro já haviam evoluído – das pesadas paredes de alvenaria portante para ‘delgadas paredes de apoio’, que tanto impressionaram o autor.

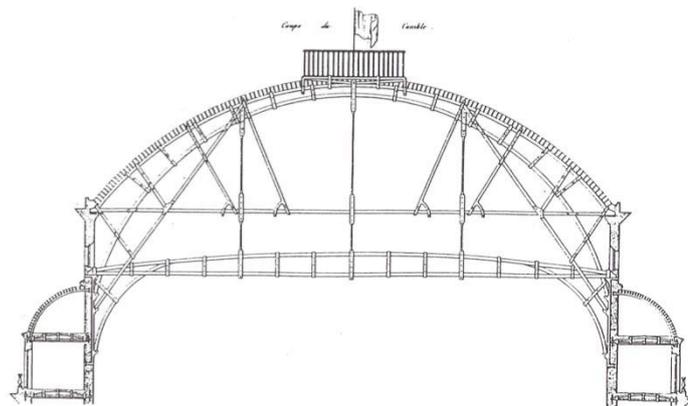


Figura 11 - Théâtre Français (1786-90) de Victor Louis, Paris. Fonte: Giedion, 2004, p. 200.

Embora não tenham sido encontradas descrições mais elaboradas sobre o sistema construtivo do teatro de Victor Louis, pela espessura das paredes em que a cobertura se apoiava, subentendeu-se que estas deveriam conter elementos metálicos embutidos auxiliando na sustentação do conjunto, como nas fábricas, em que os esqueletos metálicos foram cobertos com alvenaria para a proteção contra o fogo. A solução encontrada pelo autor do projeto para vencer o vão na cobertura claramente aproximou-se do esquema de uma treliça, com montantes verticais, contraventamentos e a corda inferior, neste caso uma ‘viga’ composta, neutralizando os esforços horizontais, solução esta instintiva, uma vez que o uso do ferro nas construções apareceu nos tratados de arquitetura a partir da primeira metade do século XIX e o desenvolvimento dos cálculos de sistemas em treliças a partir de 1850 (SANTOS, 1961).

Os esqueletos metálicos que vinham sendo desenvolvidos para as fábricas evoluíram lentamente, juntamente com os estudos sobre o material e seu comportamento, tendo ainda como grande motivação a busca por edifícios à prova de fogo. Principal tema das pesquisas,

o ponto crítico do desenvolvimento tecnológico dos esqueletos metálicos esteve relacionado à ligação entre as partes do esqueleto, que então deveriam trabalhar solidárias. O salto tecnológico a partir do projeto de Watt e Boulton para a fábrica de tecidos em Salford (1801) aconteceu com o projeto do engenheiro W. Fairbairn para uma refinaria inglesa, em 1845. Enquanto Watt e Boulton haviam utilizado apenas o ferro fundido em todas as peças, Fairbairn trabalhou em uma combinação de ferro batido para as vigas, com perfil I, e fundido para as colunas. A seção transversal utilizada transformou-se numa solução típica dos projetos para fábricas realizados ainda na primeira metade do século XIX. (Figura 12).

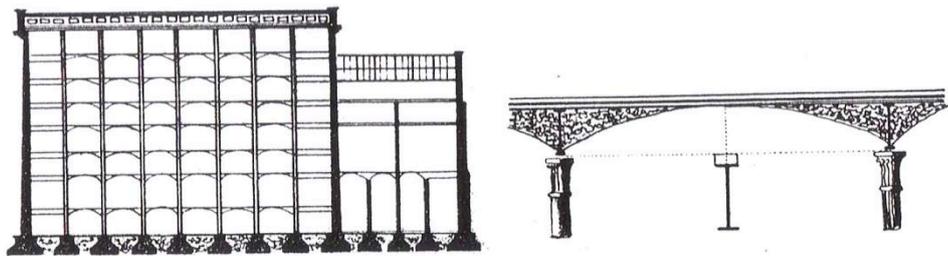


Figura 12 – Refinaria inglesa (c.1845) de William Fairbairn. Fonte: Santos, 1961, p. 93.

A mudança no material das vigas, de ferro fundido para o ferro, e a evolução para uma seção com mesas maiores foi um grande avanço, superado somente com o emprego do aço nos esqueletos, que ocorreu alguns anos mais tarde com a construção da fábrica de chocolates Mernier, em Noisiel-sur-Marne (1865-1872), na França. Projetado por Jules Saulnier, foi o primeiro edifício com esqueleto em aço, ainda em uso (Figuras 13 e 14).



Figura 13- Fábrica francesa de chocolate Menier (1865-72). Fonte: <http://en.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0012781>.

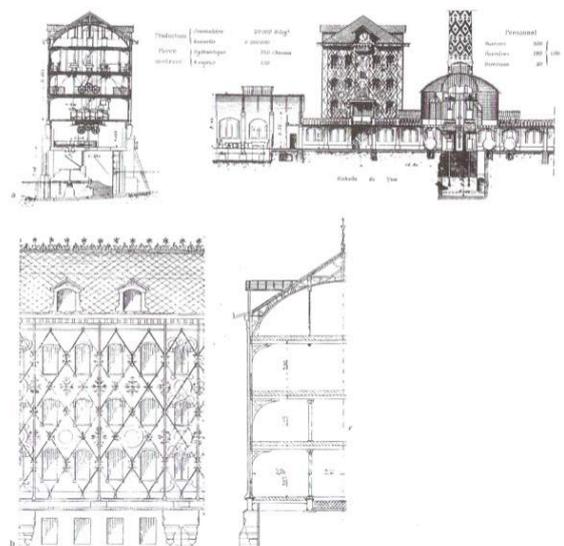


Figura 14 – Projeto da fábrica Menier. Fonte: Kühl, 1998, p. 47.

### 1.3.2. Estações ferroviárias

O transporte ferroviário teve seu marco inicial no ano de 1830, quando na Inglaterra foi inaugurada a primeira linha de trem, entre Liverpool e Manchester. Simultaneamente, os Estados Unidos também inauguravam seu primeiro trecho de ferrovia, Baltimore-Ohio, e já em meados deste mesmo século outras linhas expandiram as malhas ferroviárias pela Europa e EUA, tendo alcançado em apenas duas décadas países distantes como o Brasil, que teve seu primeiro trecho construído por volta de 1856, totalmente fornecido pela Inglaterra. O surgimento dessa nova rede de transporte coletivo e de cargas levou a um novo tipo arquitetônico: as estações de trem e os edifícios de apoio de vocação funcional e industrial, como armazéns, depósitos e oficinas.

Este conjunto de construções, sem precedentes e em grande quantidade, exigiu um longo período de gestação e de amadurecimento, antes de constituir uma identidade arquitetônica própria. As companhias ferroviárias tornaram-se, dessa forma, um dos maiores patronos da construção durante o século passado, e a arquitetura de suas estações e instalações conheceu toda a gama de estilos do século XIX. (KÜHL, 1998, p. 58).

Primeira estação ferroviária, a Crown Street (1830) em Liverpool, foi construída por George Stephenson e J. Forster e continha características que se tornariam “canônicas” em projetos de estações, com um plataforma coberta por tesoura de madeira vencendo o vão aproximado de 9 metros (KÜHL, 1998, p. 59). Estas estruturas rapidamente evoluíram para as coberturas metálicas, que passaram a distinguir a tipologia. Com a expansão das linhas ferroviárias, as estações tornaram-se cada vez maiores, abrigando programas arquitetônicos mais complexos, acompanhados por sistemas construtivos arrojados e capazes de fazer frente às novas demandas funcionais propostas.

A evolução tipológica das estações ferroviárias foi em parte baseada em formas existentes e em parte nascida de estruturas inovadoras, invariavelmente resultando num conflito de técnicas, intensificado pela falta de integração entre essas. Nos espaços tradicionalmente ocupados pelo homem (terminal de passageiros e administração), as construções eram em alvenaria convencional de pedra ou tijolo, enquanto nas plataformas de embarque e desembarque a profusão de elementos metálicos, presentes tanto na estrutura quanto nos ornamentos, criava uma ambiente distinto do primeiro (KÜHL, 1998).

Das primeiras experiências, houve um avanço gradual para soluções projetuais mais integradas e racionais, como foi o caso da Estação *Paddington* (1850-54), em Londres, embora tais soluções ainda variassem bastante em sua concepção. Projetada pelo engenheiro Isambard Kingdom Brunel com a colaboração do arquiteto Matthew Digby Wyatt, a Estação *Paddington*, considerada por Silva (1986, p.36) uma das mais interessantes do ponto de vista da concepção racional, foi desprovida de resquícios historicistas, assumindo, de certa forma, o caráter funcional do edifício ao expor a estrutura metálica da plataforma na fachada principal (Figuras 15 e 16). Internamente, a estrutura foi resolvida com uma série de arcos e tirantes em ferro fundido e vãos desiguais, apoiados sobre colunas também em ferro fundido.

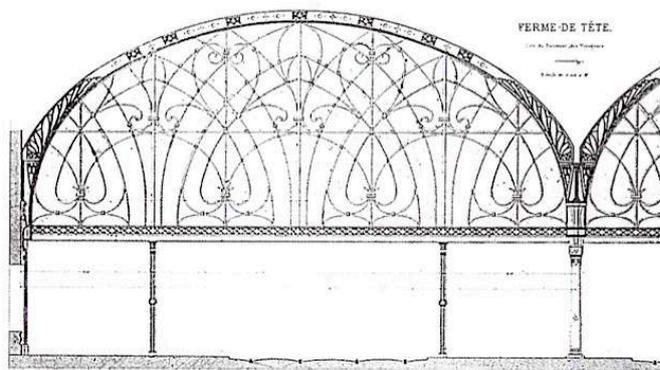


Figura 15 – Estrutura em arco da Estação Paddington, em Londres. Fonte: Kühn, 1998, p. 61.



Figura 16 – Foto atual da fachada da Estação de Paddington. Vista interna. Fonte: <http://theworklife.com/graham-miln/category/united-kingdom/england/>

Através das estruturas metálicas, buscava-se essencialmente maiores vãos e menores pontos de apoio. O ferro laminado foi introduzido pela primeira vez em 1846, vencendo vãos que variavam de 17 a 20 metros, tendo em 1854, chegado a 64 metros. Aparentemente, existia uma predileção na Inglaterra por tesouras curvas, como foi também o caso das Estações *King's Cross* (1851-52) e *Victoria* (1859-66) (Figura 17), esta com arcos treliçados e atirantados, apoiados externamente na alvenaria e no eixo central, em colunas de ferro fundido. Já na França a escolha era por tesouras “tipo *Polonceau*”, caso das Estações *Gare de l'Est* (François-Alexandre A. Duquesnay, 1847-49) e *Gare du Nord* (Jacques Ignace Hittorf, 1861-64), respectivamente Figuras 18 e 19 (KÜHL, 1998).

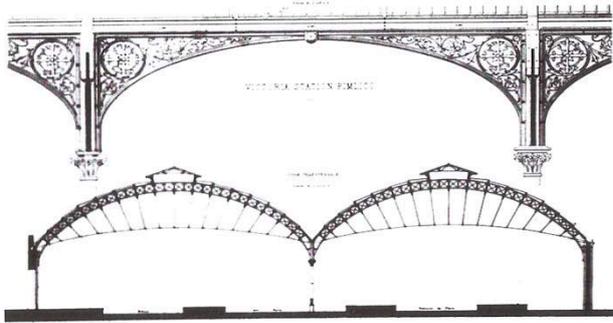


Figura 17 – Estação Victoria, de Robert Jacomb Hood.  
Fonte: Kühn, 1998, p. 62.

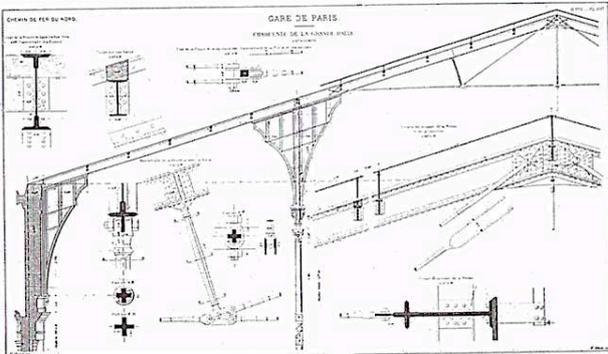


Figura 18 –Projeto da cobertura para a segunda Gare du Nord, em Paris. Fonte: Kühn, 1998, p. 62.

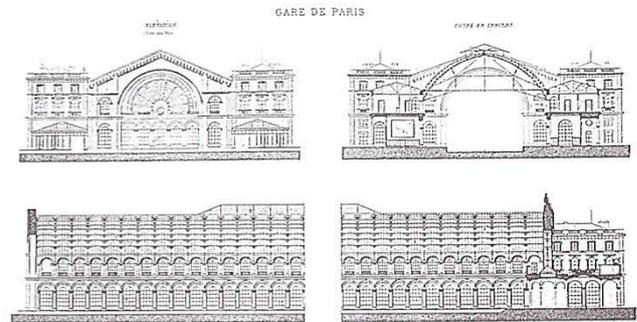


Figura 19 – Gare de l'Est (1847-49) em Paris. Fonte: Kühn, 1998, p. 63.

Essencialmente, além de “um tipo mais adequado às necessidades das várias estações, [que podiam ser finais ou intermediárias] continuava-se a busca de uma expressão arquitetônica própria, condizente com a função e importância que elas assumiam.” (KÜHL, 1998, p. 63).

No Brasil, o projeto que mais correspondeu à transposição dos tipos que vimos até aqui foi a estação de passagem da São Paulo Railway (SPR), no bairro da Luz, em São Paulo (Estação da Luz), oficialmente inaugurada em 1901. A vista lateral dos dois volumes do conjunto (Figura 20) revela a construção em alvenaria à frente e a plataforma de trens com cobertura metálica (ao gosto dos ingleses) e lanternim de vidro. Para Kühn (1998), trata-se de um dos mais significativos exemplos da arquitetura do ferro na cidade e no país. O edifício, projetado e fornecido pelos ingleses, teve partido definido por dois corpos que resguardaram certa autonomia, mas ao mesmo tempo se integraram através de uma identidade compartilhada pela uniformidade no tratamento formal – os materiais utilizados em todo o conjunto foram o ferro e o tijolo, responsáveis pela expressividade da edificação.



Figura 20 – Estação da Luz (1895-1901). Fonte: <http://omundodemarkovka.blogspot.com.br/2010/09/estacao-da-luz-em-sao-paulo-obra.html>

### 1.3.3. Bibliotecas

Embora o ferro viesse sendo empregado discretamente na construção de fábricas, teatros e estações ferroviárias, seu uso aparente na arquitetura foi registrado pela primeira vez somente nos projetos da Biblioteca de *Sainte Geneviève*, em Paris, projetada por Labrouste<sup>19</sup> (1838-1850) e na Coal Exchange, em Londres, de J.B. Bunning (1846-49), esta última demolida em 1962. Labrouste, arquiteto formado pela *École des Beaux-Arts* de Paris, era adepto do classicismo estrutural, este fundamentado na ideia de Choisy<sup>20</sup> de que “[...] a essência da arquitetura é a construção, e todas as transformações estilísticas são simples consequências lógicas do desenvolvimento técnico” (1899 apud FRAMPTON, 1997, p. 11). Como precursor do uso aparente do ferro na composição arquitetônica, influenciou muitos arquitetos de sua época, incluindo Viollet-le-Duc, que de aluno tornou-se seguidor e admirador.

Movido pelas ideias precursoras de Labrouste, Le Duc pregava a aliança da forma com a necessidade e os meios de construção, conceitos que foram experimentados no projeto da Biblioteca de *Sainte Geneviève*, onde a estrutura de sustentação exercia também função estética, imprimindo o caráter próprio que a exposição dos elementos metálicos

---

<sup>19</sup> Descrito por Benevolo (2006) como “a figura mais importante do racionalismo neoclássico”, Henri Labrouste venceu o Grand Prix de Rome em 1824 e passou cinco anos na Villa Medici estudando arquitetura antiga. Em 1830 retornou a Paris, onde abriu um ateliê de arquitetura para ensinar “uma estrita aderência às exigências da construção e das funções.”

<sup>20</sup> Auguste Choisy, arquiteto, autor de *História da Arquitetura* (1899), foi professor na *École Nationale des Ponts et Chaussées* durante os anos de 1877 e 1901. Adepto do racionalismo estrutural, entendia que o conceito básico da forma arquitetônica era consequência lógica da técnica. Como Banham aponta, “[...] technique, méthode, procédé e outillage são aspectos da sociedade enquanto um todo, a gama completa de mecanismos e relacionamentos que são movimentados para a construção de um edifício. (BANHAM, 2006, p. 45)

proporcionava. As paredes em alvenaria portante receberam as cargas dos arcos da cobertura, que internamente foram deixados aparentes (Figuras 21 e 22) (PEVSNER, 1981).

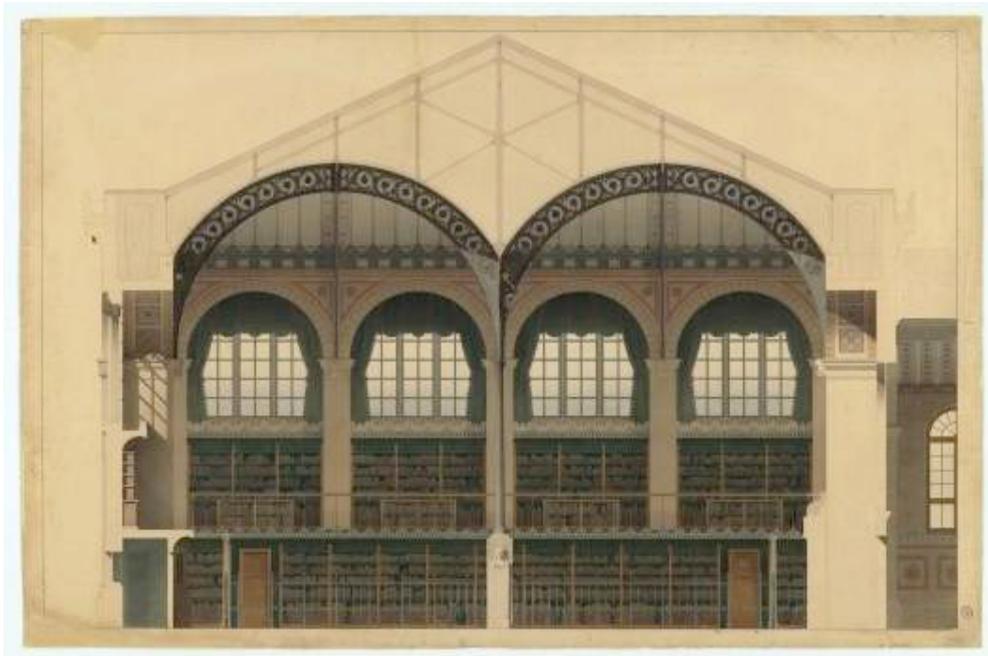


Figura 21 - Corte transversal da Biblioteca de Sainte Geneviève. Fonte: Béliet, 2013.

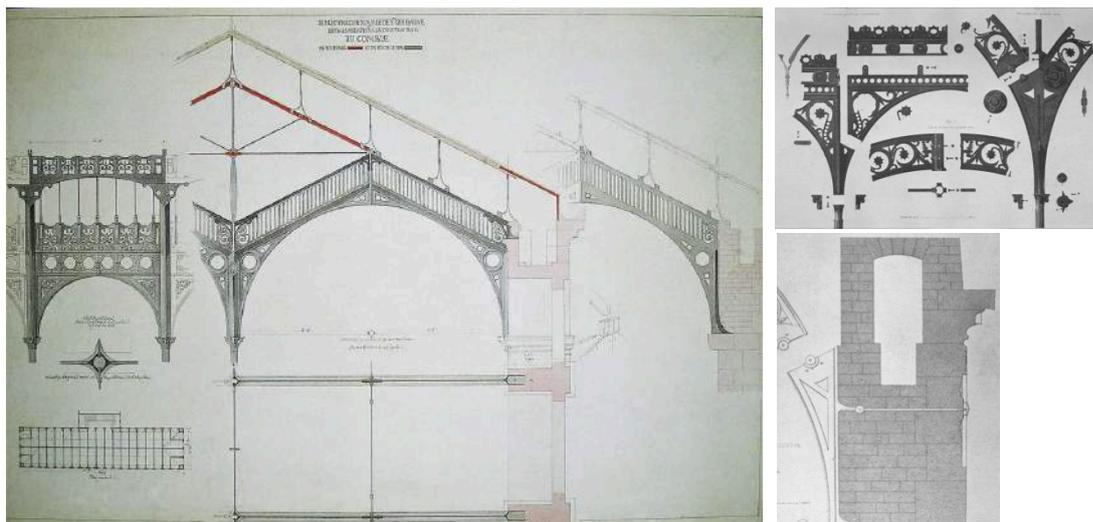


Figura 22 – Detalhes do projeto para a Biblioteca de Sainte Geneviève. Fonte: Béliet, 2013.

O projeto de Labrouste [para a Biblioteca de *Sainte Geneviève*] consiste numa parede perimetral de livros encerrando um espaço retilíneo e suportando um teto abobadado de estrutura de ferro, dividido em duas metades e suportado, além disso, no centro do espaço, por um renque de colunas de ferro. (FRAMPTON, 1997, p. 10)

Comparadas com as pontes em ferro que vinham sendo projetadas por engenheiros desde 1777, as experiências de Labrouste e Bunning foram um tanto tardias, porém exemplos notáveis, em que ficou evidente o uso deliberado da estética proporcionada pela exposição da estrutura de sustentação das cúpulas na composição formal dos interiores. Esta apropriação do caráter que as estruturas de ferro proporcionaram foi desde sempre adotada pelos engenheiros, embora rejeitada por muitos arquitetos. A corrente racionalista, que Labrouste não apenas representava, mas ensinava em seu ateliê, se opunha à *Beaux-Arts* e à comunidade acadêmica de modo geral. É interessante notar que mesmo Labrouste tendo ganhado o Grand Prix de Rome, mais importante prêmio de Arquitetura na França, somente treze anos depois de seu retorno a Paris, ele teve a chance de executar um projeto de sua autoria com a visibilidade e a importância da Biblioteca de *Sainte Geneviève* (GIEDION, 2004).

O avanço tecnológico do uso do ferro o aproximou cada vez mais da vida cotidiana na arquitetura e o emprego deste em conjunto com o vidro plano proporcionaram ao século XIX novas soluções ainda hoje em uso. Segundo Giedion (2004), os dois materiais foram conjugados pela primeira vez por Fontaine<sup>21</sup> numa estrutura de porte considerável na cobertura em ferro batido da *Galerie d'Orléans* (1829-31), parte do *Palais Royal*, em Paris. O projeto seria diferente de tudo que já havia sido feito com o uso do ferro e vidro ao proporcionar ao usuário a liberdade dos espaços abertos e ao mesmo tempo protegê-lo das intempéries. Precursora das grandes galerias, como a *Vittorio Emmanuele*, em Milão (1867), foi demolida em 1935 com a remodelação do *Palais*. Para o autor, a *Galerie d'Orléans* também teria sido a origem de inspiração de outra tipologia criada com a arquitetura do ferro, os pavilhões das Exposições Universais.

Como uma superação natural do projeto da Biblioteca de *Sainte-Geneviève*, Labrouste, ao projetar a Biblioteca Nacional de Paris (1858-1868), superou-se (Figuras 23 e 24). Santos (1961, p. 84), que a descreveu como obra prima do arquiteto, colocou em evidência sua maior qualidade, “[...] o enorme partido plástico de que era susceptível [sic] o novo material.”

Alí apareceram pela primeira vez, em edifício monumental, uma parede inteiramente de ferro e vidro e uma estrutura em que tudo é de ferro, inclusive os próprios pisos e passadiços, nos quais as vigotas e as delgadas barras que as revestem foram deixadas à vista, separadas entre si, permitindo ver-se

---

<sup>21</sup> “Pierre Fontaine, grande arquiteto da primeira metade do século XIX (de Napoleão I à Napoleão III), arquiteto êsse que tem para nós brasileiros, a significação especial de ter sido professor de Grandjean de Montigny.” (SANTOS, 1961, p. 89)

através – [da] parede de vidro e estrutura de ferro que acenam para o futuro como realizações espetacularmente originais. (SANTOS, 1961, p. 83-84)

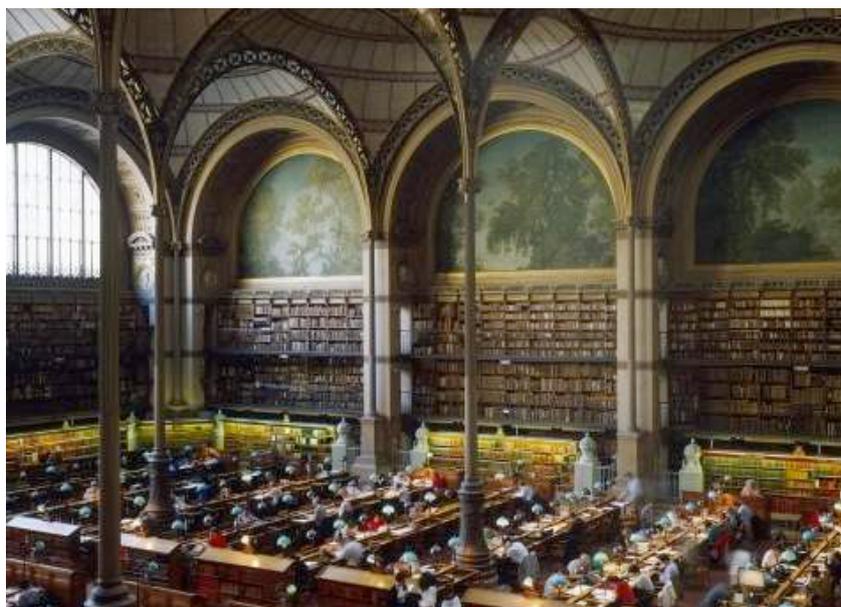


Figura 23 – Salão de Leitura da Biblioteca Nacional de Paris. Projeto de Henri Labrouste. Fonte: Béliér, 2013.



Figura 24 – Detalhe do apoio dos arcos na coluna em ferro fundido. Biblioteca Nacional de Paris. Fonte: Béliér, 2013.

Embora as ocorrências do uso do ferro no Brasil sejam tratadas nos próximos capítulos, vale ressaltar a observação de Santos (1961) quanto à tipologia construtiva que surgiu com as soluções projetadas por Labrouste. De acordo com o autor, as estruturas de ferro se difundiram nos projetos para bibliotecas públicas como imposição funcional contra os incêndios. No Rio de Janeiro, componentes metálicos tiveram importante papel tanto no edifício do Real Gabinete Português de Leitura, de 1887, quanto alguns anos mais tarde, na Biblioteca Nacional, de 1910.

#### 1.3.4. Pavilhões de exposição

A partir da segunda metade do século XIX, com o estabelecimento da indústria e a abertura do mercado externo em diversos países <sup>22</sup>, as grandes exposições se internacionalizaram, tendo tido como principal objetivo reunir os trabalhos e as descobertas

---

<sup>22</sup> Na primeira metade do século XIX as exposições ainda eram atividades nacionais, numa medida protecionista da maioria dos países em processo de industrialização para proteger as indústrias locais. Após 1850 as barreiras alfandegárias foram atenuadas e fomentaram o comércio entre os países. As Exposições Universais foram a consequência dessa abertura (BENEVOLO, 2006, 129.)

científicas e técnicas lado a lado e assim facilitar sua comparação e adoção. Refletiam o otimismo do período e a crença nas possibilidades da indústria.

[...] Foi em tais edifícios, destinados ao menos em parte às celebrações festivas, que foram encontradas as grandes soluções do período em relação ao problema da cobertura dos grandes vãos. [...] Desde os primórdios da arquitetura, o problema da cobertura [...] sempre foi responsável pelas mais elevadas expressões arquitetônicas de cada época. (GIEDION, 2004, p. 273)

O progresso alcançado pela engenharia a partir da segunda metade do século XIX pôde ser assistido por meio das Exposições Universais, iniciadas em 1851 em Londres, e sua história se misturou a das construções em ferro. Os edifícios projetados para estas ocasiões refletiam os avanços construtivos e tecnológicos e eram palco do intercâmbio das grandes descobertas científicas e tecnológicas entre os países participantes. Como características inerentes aos mesmos, além de tecnicamente arrojados, os projetos tinham o caráter provisório, de reutilização e deveriam ser erguidos em um curto espaço de tempo. Sobressaíram destes eventos o Palácio de Cristal, erguido para a Exposição Universal em Londres no ano de 1851 e a *Galerie des Machines*, uma das três construções que compunham a Exposição de 1889 em Paris.

O Palácio de Cristal foi inspirado nas estufas de plantas que já vinham sendo projetadas por Joseph Paxton, autor do projeto, diferindo destas essencialmente pela escala construtiva, de dimensões grandiosas. Objeto de admiração, foi construído com apenas três materiais, o ferro fundido, o vidro e a madeira e seu conceito foi reproduzido incontáveis vezes, em diversas cidades da Europa e outros continentes.

A caixilharia de ferro fundido foi executada em perfis de uma esbeltez surpreendente, modulados e padronizados, construídos em várias oficinas e montados na obra, “como peças de um automóvel”. Mas, embora Giedion (2004) tenha reconhecido sua beleza e sua realização em função de uma nova concepção arquitetônica, ainda assim afirmou que a construção não ofereceu nenhuma contribuição para a questão das coberturas de grandes vãos (Figuras 25 e 26).

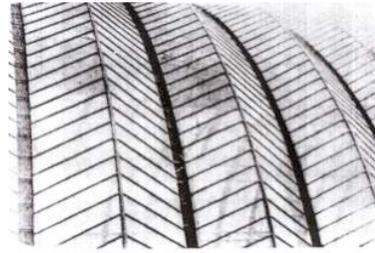
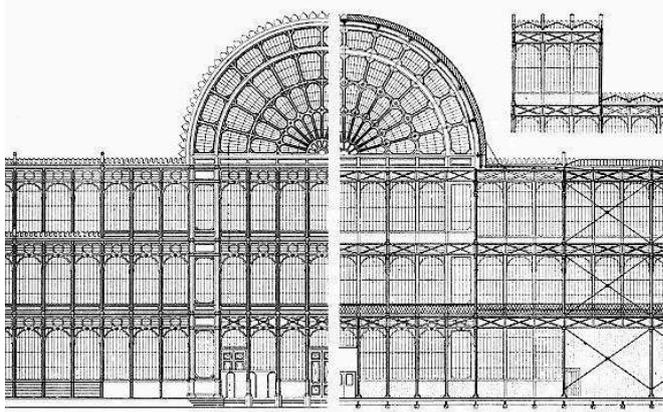


Figura 26 - Detalhe da cobertura curva do Palácio de Cristal, de Paxton. Fonte: Santos, 1961.

Figura 25 – Projeto do Palácio de Cristal, de Paxton. Fonte: <http://www.lmc.ep.usp.br/people/hlinde/estruturas/cristal.htm>

A importância do Palácio de Cristal não se encontra na solução de importantes problemas de estática, nem na novidade dos procedimentos de pré-fabricação e tampouco nas previsões técnicas, mas sim no novo relacionamento que se estabelece entre os meios técnicos e os fins representativos e expressivos do edifício (BENEVOLO, 2006, p. 132)

No Brasil, o Palácio de Cristal de Petrópolis, no estado do Rio de Janeiro, a começar pelo nome, refletiu claramente a importância que o edifício original adquiriu ao imprimir “um estado de espírito peculiar à era industrial. [...] Paxton fez obra tão típica da nova era, cuja importância como etapa precursora da arquitetura contemporânea, não foi excedida talvez por nenhuma outra edificação do século” (SANTOS, 1961, p. 91).

Em 1878, o Pavilhão da Exposição de Paris, apesar do estilo rebuscado, apresentou importantes inovações. Uma parede de vidro na fachada principal, separando o interior do exterior, e a marquise ao longo desta, também de vidro, exemplificaram, na visão de Giedion (2004), muitos dos problemas fundamentais da arquitetura do século XX, tendo tais elementos constituído um “prognóstico de futuro”. A “*marquise vitrée*” proporcionou uma interrupção na linearidade dos elementos verticais da fachada, como os pilares, que não mais podiam ser apreendidos à primeira vista (Figura 27).

Mas foi a Exposição Universal de 1889, também em Paris, o ponto culminante da busca incessante pela superação tecnológica na construção dos grandes vãos cobertos. Montada no Campo de Marte, compreendeu um conjunto de edifícios articulados: um palácio com planta em U, a *Galerie des Machines* (Figura 28)<sup>23</sup> e uma torre metálica de 300 metros de

<sup>23</sup> Alguns autores citam o nome do autor do projeto para a *Galerie des Machines* como Cottancin, provavelmente em referência a Paul Cottancin (1865-1928?), construtor francês especializado em concreto armado. Aparentemente houve uma confusão com o nome do verdadeiro autor do projeto estrutural, o engenheiro Victor Contamin, por

altura. Tais obras foram viáveis tecnicamente graças aos avanços na indústria, que a esta altura fornecia aço em larga escala a preços competitivos.



Figura 27 – Exposição Internacional, Paris, 1878. Fonte: Giedion, 2004.

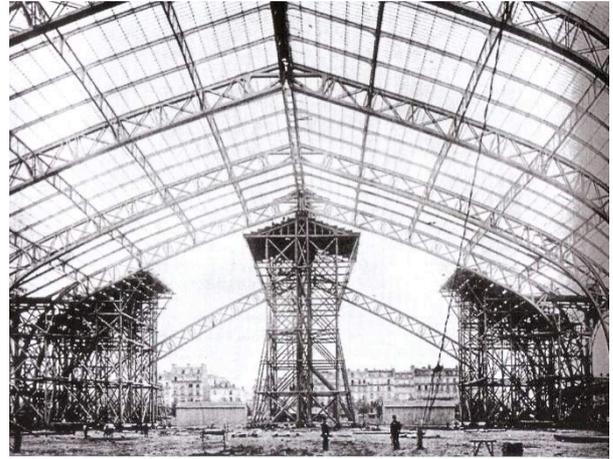


Figura 28- A Galerie des Machines da exposição de 1889. Um acúmulo de quase um século de experiências. Fonte: Giedion, 2004.

O deslumbramento causado pela exposição de 1889, consequência do arrojamento da *Galerie de Machines* e da *Torre Eiffel*, não mais seria alcançado nas próximas exposições. Projetada pelo arquiteto Ferdinand Dutert e construída pelo engenheiro Contamin, a Galerie vencia um vão de 115 metros e tinha 45 metros de altura. Sua estrutura foi composta de 23 treliças, que juntas cobriram um eixo longitudinal de 420 metros. Foi o resultado evolutivo das experiências que vinham sendo desenvolvidas ao longo dos anos, desde a elaboração dos primeiros esquema de treliças, até chegar na solução proposta por Dutert e Contamin, quando houve a fusão do corpo da construção (elementos verticais como paredes ou pilares) com sua cobertura (plano horizontal), em uma nova relação de equilíbrio em que não mais foi possível distinguir uma parte da outra

Não é como um edifício circunscrito dentro de limites precisos que a Galerie des Machines é importante. [...] O significado estético deste salão está na união e interpenetração do edifício e do espaço externo, da qual surgem uma ausência de limites e um movimento completamente novos, de acordo com o ritmo das máquinas que o edifício contém. (GIEDION, 2004, p. 297)

Com 300 metros de altura, a torre Eiffel foi fruto das experiências do engenheiro Gustave Eiffel e sua equipe na construção de pontes, essenciais para as soluções de

---

alguns autores como Santos (1961) e Giedion (2004). Na edição definitiva em espanhol deste último (*Spacio, Tiempo y Arquitectura*. Trad. Jorge Sainz. ed. definitiva. Reverté: Barcelona, 2009), o tradutor esclarece que em nenhuma tradução ou mesmo edição, o erro foi corrigido.

fundação e apoios diante das complexidades do solo e do vento encontradas no projeto para a torre. Estruturalmente, trata-se de uma adaptação dos suportes das pontes de ferro, em que os arcos treliçados conectaram os apoios apenas visualmente, uma vez que tinham função meramente decorativa, atendendo à intenção original de Eiffel de sustentar a torre sobre quatro arcos de ponte (GIEDION, 2004, p. 308).

A torre foi concebida para ser a grande atração da Exposição naquele ano, especialmente importante pela comemoração do centenário da Revolução Francesa, embora o projeto tenha recebido severas críticas de todos os lados, tanto de engenheiros e especialistas, até intelectuais e artistas. O sucesso com o público, que cedeu aos encantos da moderna estrutura, a transformou no principal símbolo da cidade. Por meio de elevadores (os mais modernos da época), o espectador podia subir até a última plataforma para avistar a paisagem da cidade.

Alinhados cronologicamente, estes arrojados projetos constituíram uma genuína trajetória evolutiva da aplicação do ferro ao longo do século XIX.

#### 1.3.5. Mercados

Os mercados públicos em ferro fundido, presentes nos mais diferentes países, foram das novas tipologias arquitetônicas do século XIX talvez a mais marcante e reproduzida, tendo se imposto “como um gosto em moda” (SILVA, 1986, p. 37). Os primeiros esboços do que viria a constituir-se esta tipologia foram registrados primeiramente no projeto para o Mercado de Madeleine, em Paris, em 1824. As delgadas colunas em ferro fundido davam leveza à construção, sem que houvesse o desnecessário uso de adições meramente decorativas, demonstrando o esforço dos engenheiros em aliar elegância e economia de materiais.

A referência para todos os outros mercados veio com a construção do *Grand Halles* (Figura 29), em Paris, de autoria do arquiteto Victor Baltard. O conceito do mercado foi visionado por Napoleão, que sugeriu o uso do ferro e do vidro, numa estrutura que não fosse mais do que um “guarda-chuva”. Os outros elementos incorporados, como os pavilhões modulados interligados por passagens cobertas, foram, nas palavras de Giedion (2004), uma montagem de outros projetos existentes – “uma colcha de retalhos”. Sua construção foi iniciada em 1853 e durou 16 anos.



Figura 29 - Mercado Central de Paris (Grand Halles). Fonte: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.138/4113>

O partido adotado, independente dos méritos do seu autor, mostrou-se exemplar. [...] Quase sempre abertos, com a estrutura portante e de coberta em ferro, com lanternins e veneziana de vidro, passaram a ser desejados por qualquer cidade que quisesse demonstrar ser tão moderna quanto Paris. (SILVA, 1986, p. 25)

No Brasil, Silva Telles (1985) referiu-se o Mercado São José (Figura 31), no Recife, como “um dos mais antigos, ou talvez o primeiro prédio do tipo”. Construído entre 1872 e 1875, os dois pavilhões retangulares separados por um vão central contabilizaram uma área total de 3.500 m<sup>2</sup>. A cobertura metálica foi estruturada por tesouras e arcos treliçados e telhas “francesas”. Projetado por Victor Lienthier, engenheiro da Câmara Municipal do Recife, foi trazido da França após algumas modificações feitas pelo também engenheiro francês Louis L. Vauthier<sup>24</sup> (KÜHL, 1998). Os estudos de Silva (1986) levaram à conclusão de que o projeto foi uma composição do mercado de Grenelle com o projeto tipo de Operman (Figura 30).

---

<sup>24</sup> Vauthier esteve no Brasil entre os anos de 1839 e 1846. Juntamente com outros engenheiros, matemáticos, construtores de pontes e outros edifícios públicos, foi trazido pelo presidente da província de Pernambuco, Francisco do Rego Barros, o Conde da Boa Vista. Foi o autor de outro importante projeto além do Mercado São José, o Teatro Santa Isabel, também em Recife (VAUTHIER, 1940).

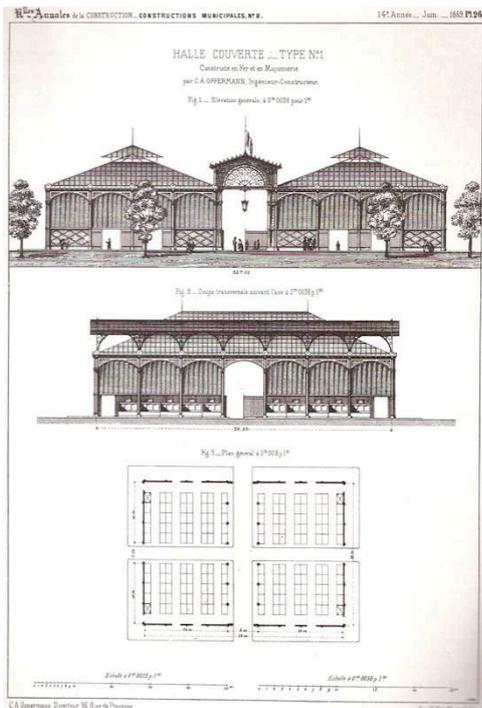


Figura 30 - Projeto de C.A. Operman para um mercado. Retirado de "Nouvelles Annales de La Construction", Paris, Junho, 1869. Fonte: Silva, 1986, p. 139.

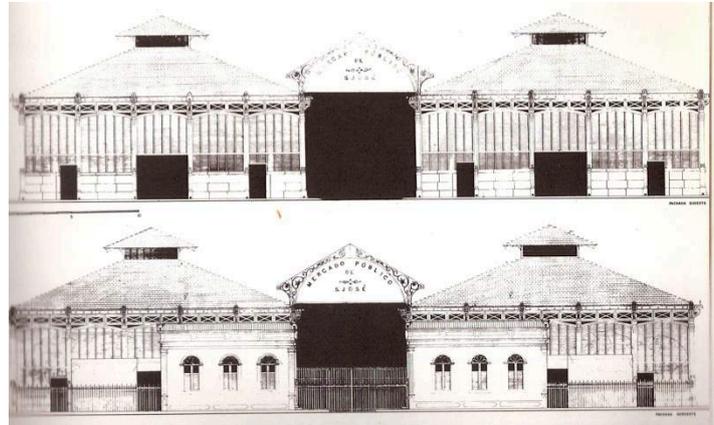


Figura 31 - Fachadas do Mercado São José, em Recife. Desenho elaborado para o Projeto de restauração de 1979. Fonte: Silva, 1986, p. 139.

Em ferro fundido **pré-fabricado** e **modulado**, o relatório de Vauthier sobre o projeto (SILVA, 1986, p. 142) relatou algumas adaptações em função das condições climáticas locais, economia de material e funcionalidade da planta. O arquiteto também propôs a substituição da cobertura original de ferro ondulado por telhas especiais de barro, justificada pela pouca durabilidade que teria o primeiro material em função do calor excessivo, pela deterioração causada pelas exalações salinas e pelo ruído que produziriam por ocasião de chuvas torrenciais. Além dessa modificação, recomendou também a substituição de parte das venezianas em vidro por outras de madeira

Outros mercados seguiram-se ao de Recife, como foi o caso do de Manaus, de 1882. Neste, de acordo com Telles (1985), foram empregados tanto o ferro fundido quanto o laminado, ornado em estilo *art nouveau*. Foram construídos na mesma época o mercado de Fortaleza e os já demolidos Mercado Municipal do Rio de Janeiro, que será apresentado mais a frente, e Mercado São João em São Paulo, que segundo o autor foi um interessante exemplar do sistema *Danly*, de fabricação belga.

A moda dos mercados ajudou a consolidar e difundir os conceitos de modulação e pré-fabricação, que foram muito úteis, embora tenham contribuído pouco para os avanços tecnológicos do ferro na arquitetura. Destituídos de pretensões artísticas e absolutamente

comprometidos com a funcionalidade, mesmo quando enviados para outros continentes, como foi o caso do mercado de Recife, puderam ser adaptados às condições locais do clima.

### 1.3.6. Edifícios e fachadas metálicas - Ocorrências nos Estados Unidos

Paralelamente à evolução tecnológica que a construção civil vinha alcançando na Europa, especialmente concentrada na França e na Inglaterra, os Estados Unidos começaram a trilhar seu próprio caminho no desenvolvimento de técnicas construtivas em ferro também durante o século XIX, quando Bogardus<sup>25</sup>, proprietário de uma pequena indústria mecânica em Nova York, patenteou um novo método de ligação de partes em ferro fundido. As motivações foram similares às encontradas na Europa, edifícios à prova de fogo.

Meio engenheiro, meio arquiteto, definido por Gayle (1981, p.5, tradução da autora) como “um versátil inventor de Nova York”, Bogardus já vinha trabalhando no projeto de fachadas<sup>26</sup> em ferro fundido quando visitou a Exposição de Londres, provavelmente por volta de 1840, onde Fairburn, notável engenheiro inglês, expunha um protótipo de edificação inteiramente em ferro. Nesta ocasião retornou aos Estados Unidos e desenvolveu sua própria concepção de uma construção metálica. “Ele trabalhou num sistema de componentes arquitetônicos individuais em ferro fundido – colunas, vigas e painéis – que poderiam ser unidos para formar um edifício autoportante com paredes, telhado e pisos”. A primeira versão concebida inteiramente com o material foi erguida pelo inventor em 1849 para abrigar sua nova fábrica, tendo logo despertado o interesse de investidores, que fizeram encomendas antes mesmo que a montagem desta estivesse concluída (Figura 32).

---

<sup>25</sup> A figura de Bogardus é um tanto mais complexa do que parece. Giedion (2004, P. 225-226) o descreve como um “exemplar clássico” de uma espécie de inventor peculiar ao começo do século XIX, quando o homem ideal deveria ser capaz de fazer tudo dentro de seu universo de conhecimento, “o tipo de relojoeiro- siderúrgico – engenheiro” encontrado em Bogardus.

<sup>26</sup> O uso do ferro em fachadas nos EUA foi registrado pela primeira vez em 1829 no Miner’s Bank de Pottsville, na Pensilvânia (BANNISTER, 1956 apud KÜHL, 1998, p. 47). Ao longo da década de 40 muitos outros exemplos se seguiram, embora Bogardus tenha se sobressaído com seus projetos.



Figura 32- Fábrica de Bogardus, entre as ruas Duane e Center, em Nova York. Fonte: Gayle; Gillon Jr., 1974.

Apesar do ferro fundido vir sendo empregado em construções nos Estados Unidos desde 1820, foi o inventor quem deu a grande contribuição para a arquitetura quando desenvolveu o sistema que utilizava parafusos e porcas, proporcionando maior solidez ao conjunto coluna-viga, que antes dependia da composição com alvenarias estruturais para o travamento do conjunto, viabilizando, deste modo, a construção de edifícios inteiramente metálicos (KÜHL, 1998). A torre de observação de incêndios na cidade de Nova York, concebida por Bogardus, foi a primeira construção em que o método construtivo esteve em evidência. (Figura 33).



Figura 33 – Torre de observação de incêndios na cidade de Nova York. Fonte: Gayle e Gillon Jr., 1974, p. 122.

Mas, o edifício mais famoso de sua autoria foi executado em Nova York já em 1854, para a editora Harper&Brothers. O novo método possibilitou a combinação de amplos panos de vidro com colunas de ferro e arcos ao estilo renascentista, constituindo a imagem perfeita

do espírito de sua época. “Um olhar rápido [na fachada do edifício] já é capaz de revelar o modo como Bogardus transformou a parede externa do edifício numa superfície quase inteiramente de vidro” (GIEDION, 2004, p. 222). Embora nunca tenha operado uma fundição, encomendava de fornecedores os componentes que projetava e levou outras fundições, como a de Daniel D.Badger e J.B. & W.W. Cornell, a entrarem no mercado de fachadas pré-fabricadas.

Seus projetos (Figuras 34 e 35) exemplificam claramente uma das grandes qualidades da técnica empregada, a liberação das fachadas das grandes massas de alvenaria, substituídas pelas esbeltas colunas em ferro fundido. As fachadas ornamentadas foram praticamente transformadas em panos de vidro, tendo sido esta a grande contribuição de Bogardus.



Figura 34 – Único edifício positivamente identificado como de Bogardus. A identificação está registrada na estrutura. Fonte: Gayle; Gillon Jr., 1974.



Figura 35 – Edifício atribuído a Bogardus, de 1857. Esquina das Ruas Canal St. e Lafayette St., em Nova York. Fonte: [http://architecture.about.com/od/construction/ss/Cast-Iron-Architecture-Around-The-World\\_2.htm](http://architecture.about.com/od/construction/ss/Cast-Iron-Architecture-Around-The-World_2.htm).

A despeito de tão importantes contribuições, o grande nome da arquitetura do ferro nos Estados Unidos, mais precisamente em Nova York, foi Daniel Badger. Empresário, originalmente de Boston, mostrou-se um homem de negócios extremamente habilidoso e visionário ao longo de sua trajetória como proprietário da fundição “*Architectural Iron Works*”. Os trabalhos em ferro fundido que vinham sendo desenvolvidos nos Estados Unidos eram de

algum modo similares aos da Europa. Muitas peças pré-fabricadas, funcionais e ornamentais, compondo edifícios, algumas fachadas de lojas em ferro e vidro e outras tantas experiências com esqueletos metálicos, como também foi o caso de Bogardus.

O carro chefe da fundição de Badger foram as fachadas de lojas, também existentes na Europa, compostas de esquadrias com fechamento em vidro e portas de ferro retráteis. A patente das portas retráteis, combinada com as fachadas, que outras fundições também produziam, deu a ele grande vantagem competitiva e alavancou seu negócio. Também foi importante produtor de fachadas (completas) em ferro fundido, como o Haughwout Building (1856), apontado por Gayle (1981) como o mais admirado de seus projetos (Figuras 36 e 37).

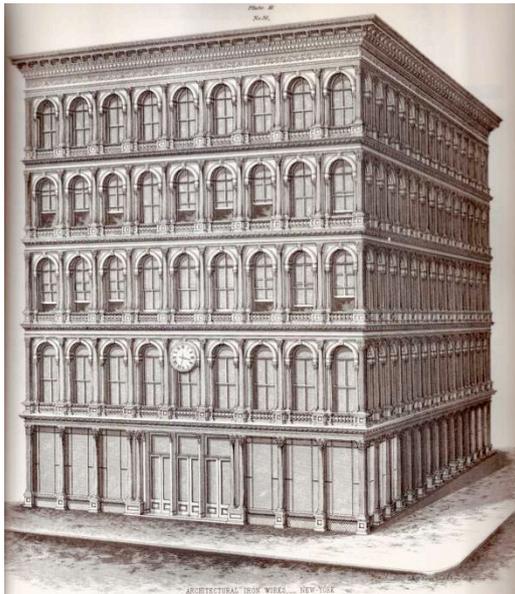


Figura 36 - Haughwout Building, Broadway Ave esquina com Broome St. Nova York. Gayle, 1981, Plate III, no. 30.



Figura 37- Detalhe da fachada do Haughwout Bd. Ornamentação de inspiração veneziana. Fonte: Gayle, 1981, p. 10.

Em 1865, Badger publicou um catálogo com trabalhos de sua firma, intitulado “*Illustrations of Iron Architecture*”, que tinha como objetivo atrair mais negócios. Dos projetos presentes no catálogo, muitos foram de fato executados, embora nem todos tenham sobrevivido, e alguns poucos não foram encontrados registros de terem sido construídos. A “*Architectural Iron Works*”, sediada em Nova York, marcou presença em muitos estados americanos e também em outros países, incluindo Canadá, Cuba, Panamá, Egito e Brasil (GAYLE, 1981). Este último representado por um projeto de fachada para a estação de barcas entre Rio de Janeiro e Niterói, encomendado em nome de Dr. Thomas Rainey.

#### **1.4. Componentes metálicos**

O ferro prestou-se às mais diversas utilidades, desde meados do século XVIII, a partir da divulgação das experiências com as pontes metálicas. Muito além dos novos programas, atendiam também os programas tradicionais dos edifícios públicos, as construções de pequeno porte, como residências e lojas, além de fornecer equipamentos e mobiliário urbano. A oferta *prêt-à-porter* incluía desde os mais variados ornamentos, até peças utilitárias e estruturais, numa clara demonstração da vocação funcional do ferro.

Dentro deste contexto, as inovações apresentadas pelos produtos, aliadas ao seu baixo custo<sup>27</sup> e ao peculiar momento de liberdade estilística que a arquitetura vivenciava, foram fatores determinantes para o sucesso comercial das fundições, que enfatizavam as qualidades de suas peças: a **mobilidade**, já citada, em que os edifícios poderiam ser transportados de seu local de fabricação para qualquer destino que o transporte fosse viável; a **provisoriedade**, esta nem tão provisória assim, visto que muitas construções que foram projetadas e construídas com esta intenção permaneceram em bom estado até hoje; a **transparência e a leveza** – ganhos realmente importantes para a arquitetura, acostumada a espessas paredes de alvenaria portante, com limitadas aberturas externas; e a **possibilidade de infinitas combinações** para atender as especificidades de cada projeto, fosse do ponto de vista construtivo, fosse pelo estilo adotado.

Os componentes modulados, em ferro fundido, formavam a estrutura que era montada com a ajuda de uns poucos parafusos. Frisos e acabamentos ornamentais [pré-fabricados] eram acrescentados ao gosto do usuário, para criar instantaneamente um estilo. (COSTA, 2001, p. 12)

Por fim, o processo de industrialização transformou a arquitetura em sua essência, modificando não apenas a casa, o trabalho e a cidade, mas também os hábitos de seus moradores e suas relações com a arquitetura e o urbano, visivelmente menos impactantes, mas não menos importantes. Ao apresentarmos as aplicações dos componentes metálicos, pretendeu-se produzir uma síntese dos usos que marcaram o período, não apenas através dos edifícios excepcionais ou monumentais, mas a partir do entendimento de que o legado da arquitetura do ferro, ou do emprego maciço do material na arquitetura, esteve na **escala**

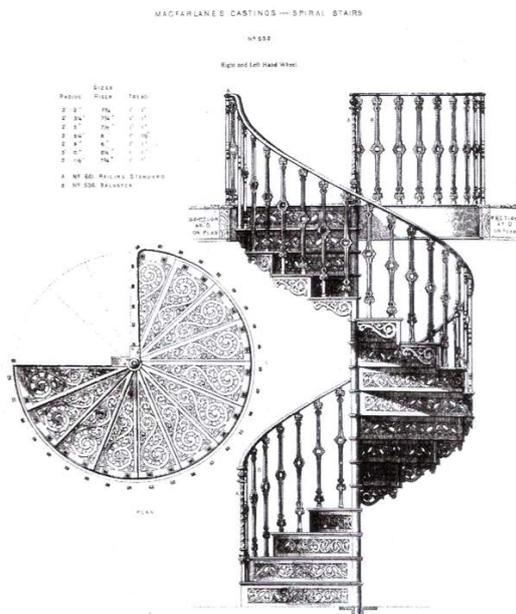
---

<sup>27</sup> O custo dos produtos nos países produtores não correspondia à realidade dos países importadores, como o Brasil, que viam os preços crescerem substancialmente em consequência do transporte.

**produtiva** que ele proporcionou, confirmada pelos tantos exemplares menores que no **conjunto** encontraram sua representatividade.

Apesar das elaboradas estruturas que vinham sendo desenvolvidas e empregadas em diferentes tipos de construções, foi na difusão dos “componentes arquitetônicos em ferro fundido que se popularizou a estética industrial, imprimindo certo caráter à arquitetura do período. A utilização desses elementos, embalada pela liberdade estilística do Ecletismo e pela inovação surgida com a industrialização, atendeu de modo especial as tendências estilísticas do final do século XIX, de retornos historicistas aos estilos do passado.

Na segunda metade do século XIX, muitas fundições já haviam se estabelecido no mercado europeu e americano, tendo algumas delas marcado presença no Brasil. Cacilda Costa (2001), que pesquisou a fundo a Saracen Foundry<sup>28</sup> e seus fundadores, destacou a comercialização por meio de catálogos, cuidadosamente executados e organizados, que serviram tanto para os mercados internos quanto para exportação. As peças, os *examples*, eram divididas em seções, numeradas e detalhadas, a exemplo do modelo de escada apresentado no Catalogue of MacFarlane’s Castings (1882-1883), pertencente à Saracen Foundry (Figura 38). A escada espiral da figura 39 encontra-se no edifício da Biblioteca Nacional, na cidade do Rio de Janeiro.



[...] desenhos técnicos apurados que facilitavam a escolha e permitiam ao comprador uma fácil visualização na hora de escolher e fazer combinações. Com eles, os arquitetos, construtores e os compradores comuns tinham em mãos todos os detalhes estruturais das peças, suas dimensões, ornamentos e formas de aplicação (COSTA 2001, p. 47).

A extensa oferta de componentes arquitetônicos pré-fabricados, usualmente em ferro fundido e eventualmente em ferro forjado ou batido, foi incontável. Seu caráter funcional e estético foi muito explorado, especialmente no momento em que as transformações que ocorriam internamente nas construções, com a utilização do ferro no sistema construtivo, começavam a surgir no exterior e a influenciar a composição formal dos edifícios. A liberação das alvenarias de sua função portante, que aconteceu não só nas fachadas pré-fabricadas, como as de Bogardus e Badger, nos Estados Unidos, mas também na Europa, com a utilização de colunas de ferro fundido nas fachadas, possibilitou a mudança de proporção entre cheios e vazios<sup>29</sup>, abrindo espaço para as esquadrias de ferro e vidro.

O ferro fundido prestava-se tão bem aos propósitos ornamentais que, de fato, o ornamento passou a ser um fim em si mesmo. Por outro lado, a reprodução tão livre de qualquer estilo permitiu abrir caminho para uma exploração exaustiva dos vocabulários formais estilísticos, o que, naturalmente, induziu a uma transformação qualitativa (SILVA, 1986, p. 27).

#### 1.4.1. Superfícies de ferro e vidro

As esquadrias em ferro fundido e vidro já haviam sido experimentadas por Labrouste, quando ainda em meados do século XIX projetou uma parede com estes materiais separando a sala de leitura do armazém de livros no projeto para a Biblioteca Nacional de Paris (Figura 40). O pano de vidro recebeu uma pesada cortina que o cobriu parcialmente, ficando ainda o primeiro registro do uso em larga escala de “superfícies transparentes”. “Após o primeiro

---

<sup>29</sup>Até o século XVIII em Paris era muito comum a construção de casas com as fachadas frontal e posterior em madeira, de modo a permitir a abertura de janelas. Em contrapartida, as paredes laterais eram construídas em alvenaria pesada (LOYER, 1988, p. 167). Portanto, a preocupação em se utilizar um sistema que permitisse a abertura de vãos maiores nas janelas não foi uma preocupação colocada em pauta apenas no século XIX, mas definitivamente a solução dada com os elementos metálicos provou ser mais duradoura e versátil.

Parte do sucesso das fachadas em ferro fundido comercializadas nos Estados Unidos deveu-se à incombustibilidade do material, alardeada na promoção do novo produto. Uma vez que a Europa também passava pelo problema dos incêndios endêmicos, justificava-se a busca por soluções a prova de fogo, caso das colunas encamisadas em alvenaria.

reconhecimento das possibilidades do vidro, seu uso se disseminou cada vez mais ao longo do século, culminando em imensas vidraças [...]”(GIEDION, 2004, p. 253).

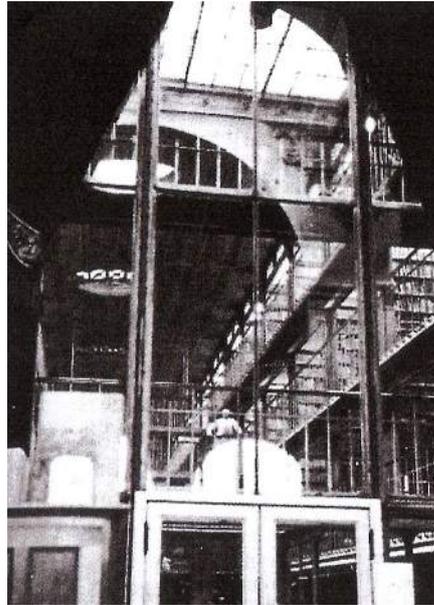


Figura 40 – Extensa esquadria de ferro fundido e vidro plano que divide o armazém e a sala de leitura. Fonte: Giedion, 2004.

A figura 41 corresponde a um modelo de vitrine pré-fabricada do Catálogo de Badger, de 1865, onde o corte da fachada evidenciou a solução dada para liberar o nível térreo da alvenaria – uma espécie de viga em canaleta apoiada nas colunas de ferro fundido a sustentava a partir do primeiro pavimento. Já na figura 42, uma das fachadas da Avenida Central à época de sua inauguração, a proporção maior de vazios sobre os cheios não deixa dúvidas sobre o sistema construtivo empregado, onde certamente perfis e colunas metálicas estiveram presentes. Tais observações ressaltam a importância da aplicação do ferro na nova dinâmica do comércio ao criar uma nova interação entre interior e exterior através das janelas e vitrines, proporcionando também melhor iluminação no interior das lojas.

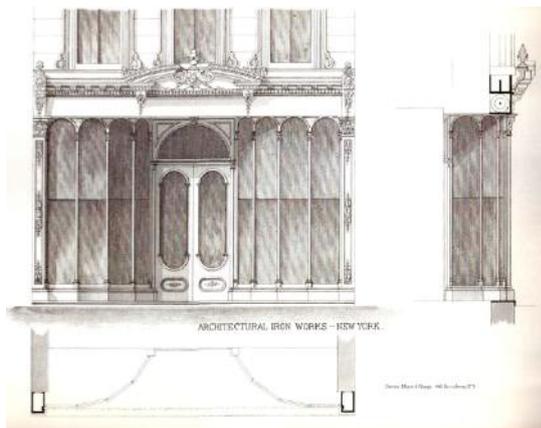


Figura 41 – Projeto de vitrine com avanço em ferro fundido e vidro. Badger's Illustrated Catalogue..., 1865, Plate LXXV.



Figura 42– Prédio no. 111, 113 e 115 da Av. Central, no Rio de Janeiro. Fonte: Ferrez, 1983.

À medida que a industrialização prosseguia, superfícies envidraçadas cada vez maiores se faziam necessárias. Os manuais de construção de ferro publicados entre 1850 e 1890 estão repletos de instruções sobre como apoiar a alvenaria de tijolos dos pavimentos superiores sobre peças de ferro. [...] Foi a partir destas vitrinas que aprendemos a utilizar amplas superfícies de vidro nas habitações. (GIEDION, 2004, p. 221)

#### 1.4.2. Coberturas

As passagens cobertas e claraboias foram para Benjamin (s/d) uma ideia nascida como consequência de dois elementos distintos combinados, o “boom” da indústria têxtil e o emprego do ferro na arquitetura. Inspiradas na *Galerie d’Orléans* de Fontaine, fizeram parte do repertório arquitetônico que compôs a “*fantasia criativa*” (GIEDION, 2004) própria do século da industrialização, difundindo-se nos mais variados programas arquitetônicos, “especialmente quando as inovações estruturais e a concepção espacial das construções em ferro, desenvolvidas ao longo de todo o século, atingiram uma fase madura.” (KÜHL, 1998, p. 53).

As galerias tornaram-se populares na Europa por proteger os pedestres dos rigores do clima e ao mesmo tempo permitir a entrada de luz (Figuras 43 a 46). Silva (1986) apontou o projeto de Horeau para um sistema composto de uma série de galerias interligadas na cidade de Paris, que criavam um “microclima” nas ruas por elas protegidas. O projeto nunca foi executado, mas a ideia do espaço pode ter inspirado os centros comerciais contemporâneos.



Figuras 43 e 44 – Passagem de l’Opéra, Galerie du Baromètre (superior) e Passagem du Grand-Cerf (inferior).  
Fonte: Loyer, 1988.



Figura 45 – Claraboia sobre rotunda da Galerie Vivienne, Paris. Fonte: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:P1040477\\_Paris\\_II\\_galerie\\_Vivienne\\_coup\\_ole\\_rwk.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/File:P1040477_Paris_II_galerie_Vivienne_coup_ole_rwk.JPG)



Figura 46 – Galerie Vivienne (Marchoux, 1823) Paris. Fonte: Loyer, 1988, p. 83.

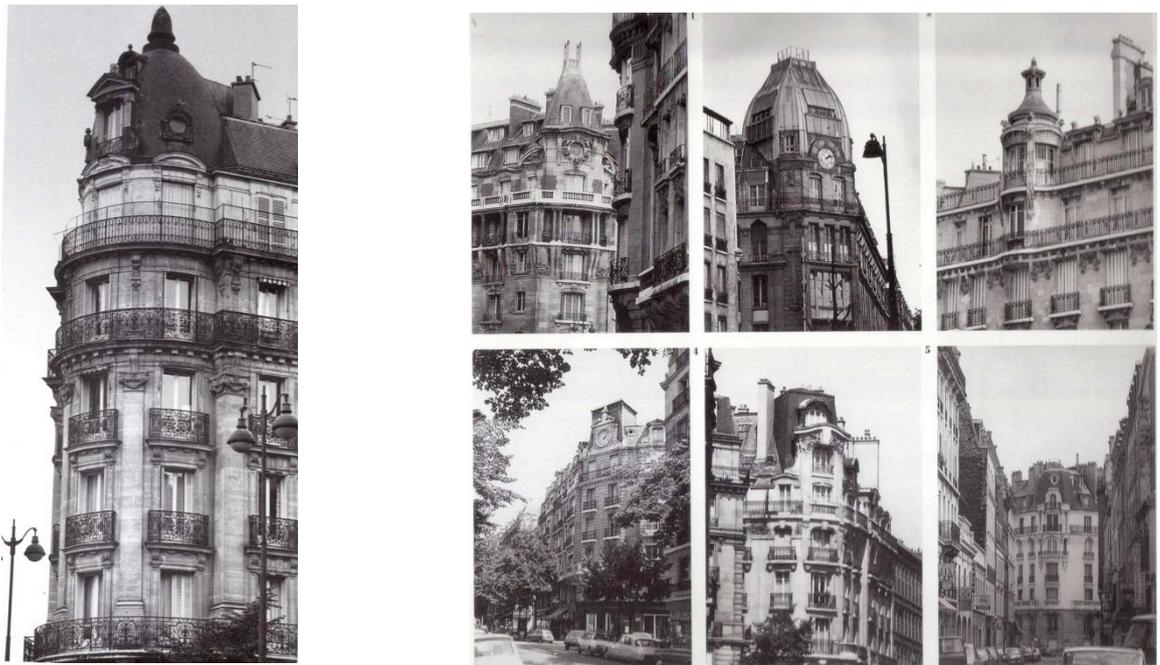
A transposição deste conceito também aportou no Rio de Janeiro, em relato de Vaz e Cardoso (1985):

Assim como em Paris, onde as galerias fizeram época antes das avenidas de boulevares de Haussmann, também aqui, antes dos projetos de avenidas, fizeram-se projetos de galerias. Nova invenção do “luxo industrial”, essas passagens eram uma sucessão de lojas e butiques interligadas por ruas interiores com cobertura de vidro, onde podiam desfilas os elegantes.

Para a realização das galerias, não havia necessidade de muitas desapropriações: ocupavam apenas um quarteirão e, à exceção das entradas monumentais, utilizavam apenas os fundos de lotes que atravessavam. Apesar disso, nenhuma das galerias projetadas foi construída. (VAZ; CARDOSO, 1985, p. 615)

Especialmente interessantes foram os elementos compositivos destinados às coberturas, como os pavilhões, cúpulas e torreões. Na cidade de Paris, Loyer (1988) esclareceu a origem do tratamento “plástico e escultórico” das coberturas dos edifícios – o novo código de obras do município de 1902 fez uma alteração significativa no cálculo do gabarito final das novas construções, que passaram a contar com mais alguns pavimentos e consequentemente seus telhados passaram a receber mais ênfase. “A proliferação de

complexos volumes na cobertura – domos, pavilhões, mansardas e esculturas decorativas – para completar a poderosa elevação das massas de silhuetas tão distintas” (LOYER, 1988, p. 414, tradução nossa) pôde ser conferida nas figuras 47 e 48. Assim como as claraboias, os elementos que compunham os telhados eram fornecidos através de catálogos de produtos pré-fabricados em ferro. Nos últimos anos do século XIX e ainda na primeira década do século XX, estes elementos popularizaram-se no Rio de Janeiro, tendo sido vistos em diversas fachadas ecléticas da cidade, e em especial da antiga Avenida Central.



Figuras 47 e 48 – Profusão de elementos de cobertura nas mais variadas formas, Paris. Fonte: Loyer, 1988, p. 403 e 415.

### 1.4.3. Colunas metálicas

A despeito da enorme gama de produtos disponíveis, especificamente um deles se destacou por sua unânime aceitação e importância – as colunas em ferro fundido. Ornamentadas ou simples, foram os elementos construtivos e estruturais que mais contribuíram para as transformações do espaço até então construído pelo homem. Ao substituir as espessas alvenarias portantes, as colunas proviam as construções de apoios internos, delgados e ao mesmo tempo eficientes, solucionando os grandes vãos de telhados ou de pisos.

Descrita por Giedion (2004) como um dos símbolos do século XIX, as colunas em ferro fundido foram o primeiro elemento estrutural produzido através de método industrial e utilizado na construção de edifícios. Tiveram seu uso registrado ainda nas últimas décadas do

século XVIII na Inglaterra e desempenharam por aproximadamente um século (na Europa pelo menos; no Brasil, esteve presente por um pouco mais de tempo) importante papel ao associar-se aos mais variados tipos de sistemas construtivos e a inúmeras finalidades.

O uso de colunas em ferro fundido esteve presente em edifícios emblemáticos da arquitetura do ferro, como nas bibliotecas de Labrouste, no Palácio de Cristal de Paxton, nos mercados públicos e até mesmo nos primeiros arranha-céus<sup>30</sup> construídos em Chicago. Além do reconhecido desempenho estrutural, via de regra recebiam ornamentações que passavam a compor os interiores.

Apesar do sucesso das colunas decoradas, também foram empregadas em situações mais contidas, ora embutidas nas alvenarias, ora revestidas com argamassa e recebendo ornamentação. Podiam ser peças únicas, como as que já recebiam na fundição o tratamento estético ou peças montáveis de diferentes seções – o modelo de colunas montáveis ligadas por rebites ou parafusos apresentava maior capacidade de carregamento por possibilitarem maiores diâmetros (Figura 50). Na opinião de Gayle (1981), o desenho da Figura 49 é o mais digno de admiração entre todos do catálogo de Badger (1865), justificada pela grande habilidade exigida para executar as fôrmas em madeira preenchidas com areia e fundir as peças, e ainda assim parecerem frágeis e delicados elementos ornamentais, quando na verdade seriam partes essenciais da sustentação dos edifícios.

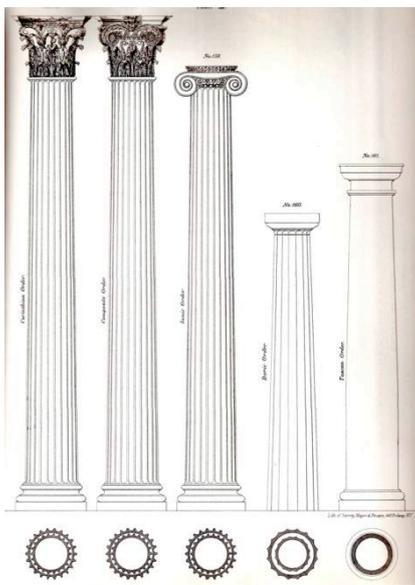


Figura 49 – Desenhos de colunas em ferro fundido. “Architectural Iron Works”. Fonte: Gayle, 1981, p. 9.

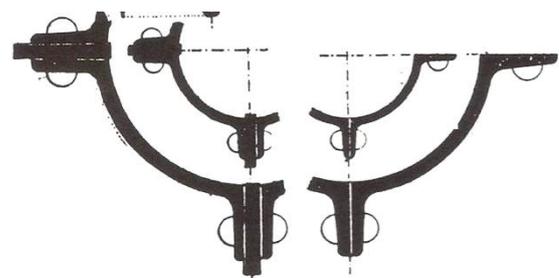


Figura 50 – Peças de catálogo para colunas montáveis, em diferentes dimensões. Fonte: Kühn, 1998.

---

<sup>30</sup> Os arranha-céus do século XIX tinham entre 8 e 15 pavimentos, em média, e foram construídos em estrutura metálica.

Foram bastante populares no Rio de Janeiro e, aparentes ou não, marcaram presença em inúmeros edifícios erguidos durante a abertura da Avenida Central, na primeira década do século XIX. Os exemplos de utilização desses elementos são melhor apresentados no Capítulo 3.

#### 1.4.4. Pisos e varandas

O emprego do ferro na sustentação de pisos foi uma evolução natural da consolidação das técnicas construtivas do período. O material, associado primeiramente a uma mistura de gesso e barro e utilizado em construções fabris e edifícios públicos, popularizou-se como solução incombustível e estanque em um sistema conhecido como abobadilha. Estas eram compostas por pequenas abóbadas ou lajotas planas de barro encaixadas em vigas metálicas, apoiadas em alvenaria ou colunas metálicas. Foram produzidas comercialmente com algumas variações, conforme visto na Figura 51.

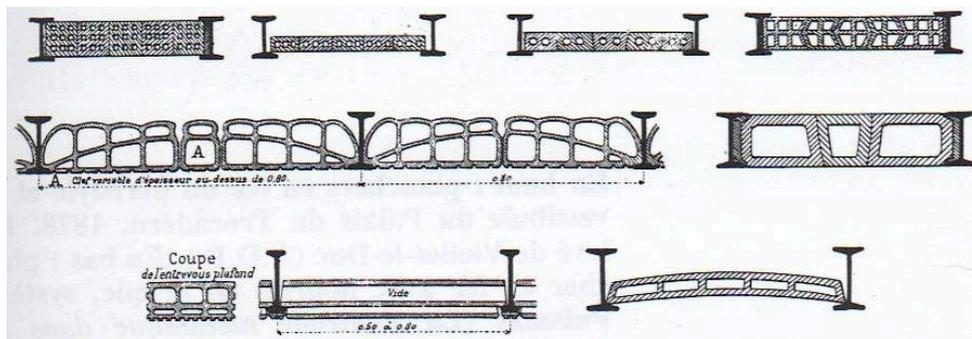


Figura 51 – Diferentes sistemas de abobadilha para piso. Fonte: Lemoine, 2008.

Segundo Loyer (1988), a aplicação do ferro nos edifícios não industriais ou monumentais iniciou-se na cidade de Paris por volta de 1840 a partir de uma eventual necessidade de substituição dos tradicionais barrotes de madeira por outro material que atendesse à demanda imediata das obras em andamento, que haviam parado com uma greve de carpinteiros. Tais circunstâncias levaram alguns construtores a utilizarem trilhos de trens. O sucesso alcançado levou algumas fundições a produzirem perfis mais esbeltos direcionados ao novo uso e consolidando o sistema, que tinha como importante característica a capacidade de sustentar grandes cargas.

Sobre a aplicação do ferro de modo geral, e especificamente nos pisos, Loyer (1988) entendia que o grande problema do seu emprego se deu em função do custo e escassez da mão de obra qualificada. Tais circunstâncias impulsionaram o desenvolvimento de técnicas

construtivas mais eficientes<sup>31</sup> (Figura 52), levando a muitas variações, entre elas a utilização de chapas arqueadas e posteriormente abóbadas de concreto que se apoiavam sobre as vigas metálicas, funcionando como elemento estrutural para a sustentação do piso.

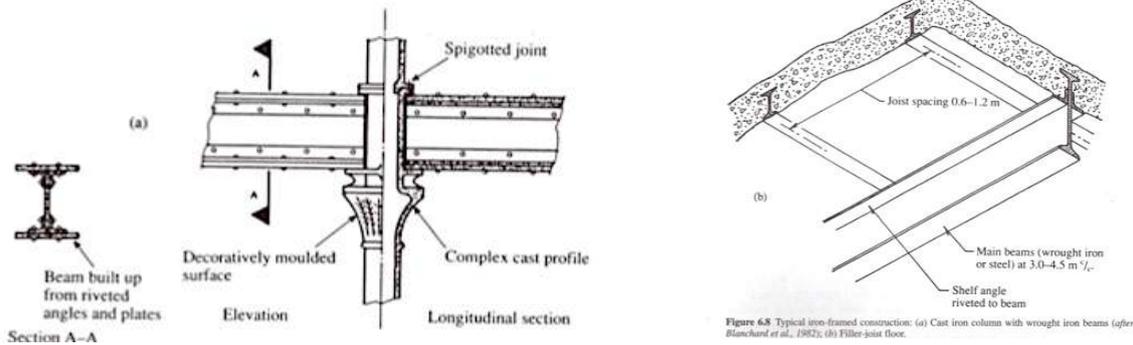


Figura 52 - Coluna em ferro fundido apoiando vigas em ferro compostas. Na figura ao lado, exemplo de estrutura para piso em abobadilha. Fonte: Beckmann; Bowles, 2004, p. 199.

Um modelo muito similar ao indicado na Figura 51 foi encontrado no Theatro Municipal do Rio de Janeiro (Figura 53) e no prédio do Centro Cultural da Justiça Eleitoral, analisado no Cap. 3.



Figura 53 – Representação do sistema de piso em abobadilha – Projeto original do Theatro Municipal do Rio de Janeiro. Fonte: CEDOC, TMRJ.

As varandas, assim como muitos outros produtos de catálogo, estavam disponíveis em diversos tamanhos, tipos e estilo (Figuras 54 e 57). Dos modelos funcionais, aos extremamente ornamentados, podiam ser acrescentadas a edifícios convencionais, tanto interna quanto externamente. A incorporação de dependências em ferro aos edifícios foi descrita por Silva (1986, p. 128) como uma prática comum [ao menos no Brasil], em que se mantinha propositadamente “uma certa autonomia plástica” em relação ao resto do edifício. O recurso

<sup>31</sup> No Brasil, onde a falta de mão de obra especializada era ainda mais crítica, resolvia-se com a vinda de profissionais de fora, muitas vezes representantes das fábricas fornecedoras. Nas construções menores, os componentes eram empregados junto a outros materiais tradicionais, minimizando alguns entraves técnicos, como a necessidade de ligação entre peças metálicas.

permitia que as construções antigas pudessem se adequar à nova estética industrial do ferro aparente por meio de acréscimos “avulsos”. Exemplos como este puderam ser encontrados em publicações sobre o tema no Brasil (SILVA, 1986 e KÜHL, 1998), em algumas estações ferroviárias, como o Terminal Ferroviário (1885) de Recife<sup>32</sup> (Figura 56) ou ainda o Sanatório Naval (Figura 55) em Nova Friburgo, no estado do Rio de Janeiro, onde ao edifício convencional em alvenaria portante foi acrescida uma grande varanda na fachada principal, conferindo-lhe um caráter peculiar. Para este fim, os componentes arquitetônicos pré-fabricados foram extremamente eficientes, não necessariamente tendo resultado em composições esteticamente interessante.

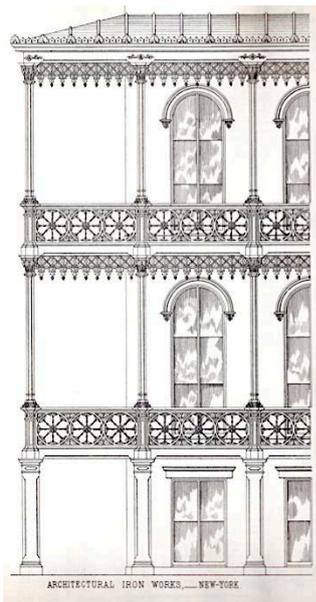


Figura 54 – Modelo de varanda pré-fabricada. Fonte: Badger, 1865, Plate . No. 105.

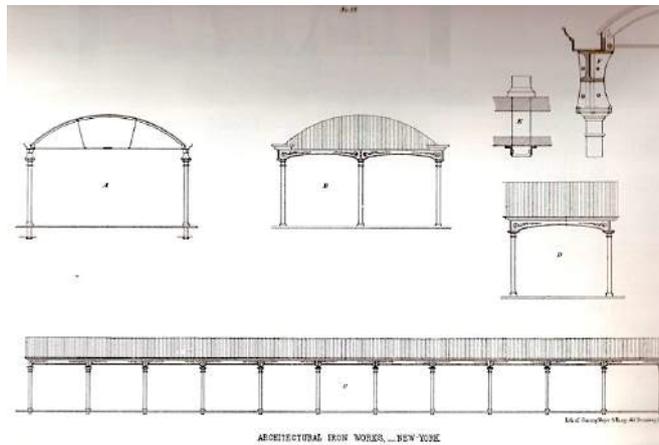


Figura 55 - Projeto para um armazém de açúcar em Havana, Cuba. Fonte: Badger, 1865, plate LXXIII, no. 19.

---

<sup>32</sup> Sua origem não foi determinada, mas o pequeno pavilhão metálico do edifício, construído pela Great Western do Brasil Railway, empresa inglesa que operava linhas férreas no país, guardou muita semelhança com os pavilhões do catálogo de Badger (1865).



Figura 56 – Terminal Ferroviário no Recife. Fonte: Silva, 1986.



Figura 57 – Sanatório Naval em Nova Friburgo, R.J., 1890. Fonte: Museu da Imagem e do Som, acessada em 2013.

#### 1.4.5. Portões e gradis

Os portões e gradis foram itens bastante populares ao longo do século XIX, fato comprovado pela profusão ainda hoje de inúmeros exemplos vistos em cidades onde a produção industrial do ferro esteve presente. Diferentes entre si pela hierarquia das construções, foram utilizados tanto nos edifícios nobres quanto nas pequenas residências, tomadas as devidas proporções de riqueza e ornamento. Os desenhos foram inspirados em estilos historicistas, como o portão da Residência Oficial dos Governadores, em Belém do Pará (Figura 58). Fornecido por Walter MacFarlane & Co, “seu modelo derivou dos padrões do século XVIII para trabalhos em ferro, representando uma tradução industrial das peças destinadas às mansões aristocráticas. Sua reorganização em vários locais de natureza diversa foi típica da produção em série do século XIX” (COSTA, 2001, p. 162).

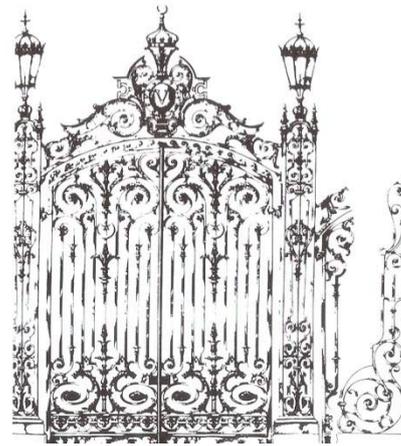


Figura 58 – Portão e gradil MacFarlane da residência dos governadores. À direita o desenho do mesmo portão em catálogo do fabricante. Belém, Pará. Fonte: Costa, 2001, p. 163.

#### 1.4.6. Equipamentos urbanos

Nesta vasta oferta de produtos de catálogos, os equipamentos urbanos tinham lugar especial diante do já comprovado caráter utilitário do ferro fundido: chafarizes, bebedouros, bancos, luminárias, quiosques e fontes para jardins. A imagem abaixo, uma reprodução do showroom da Saracen Foundry, foi retirada do catálogo ilustrado da companhia, editado entre os anos de 1882 e 1883 (Figura 59), ressaltando-se a grande variedade de peças, desde colunas ornamentadas, até pequenas claraboias, coretos, estufas, fontes, entre tantas outras, algumas delas, segundo Costa (2001), encontradas no Brasil (Figura 60).



Figura 59 - Show room reproduzido no Illustrated Catalogue of Mac Faralane & Co., 1882-83. Fonte: Costa, 2001.

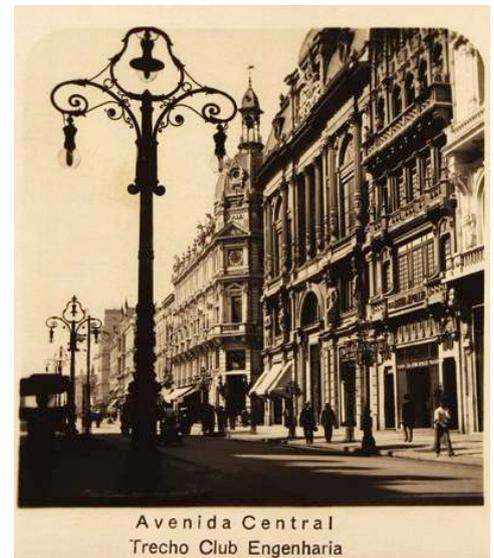


Figura 60 – Luminária em ferro fundido da antiga Av. Central (1904). Fonte: Ferrez, 1983.

Coretos, quiosques e outros pequenos pavilhões foram moda na virada do século XIX para o XX na Europa (Figuras 61 e 62). A forte influência que a França exerceu no Brasil

durante este período fez com que diversos elementos do ambiente urbano fossem transpostos para algumas cidades brasileiras. Por essa razão, muitos exemplares desses pequenos edifícios ainda podem ser encontrados no Brasil.



Figura 61 - Quiosque em ferro fundido. Um dos tantos modelos disponíveis em catálogo. Fonte: Loyer, 1988.



Figura 62 - Exemplo de marquise metálica. Desenho retirado de tratado do final do século XIX. Fonte: Kühl, 1998.

De planta circular ou poligonal, os coretos em ferro fundido eram assentados em uma base de alvenaria e se apoiavam em esbeltas colunas (Figura 63). Para Silva (1986, p.31), estas pequenas construções “foram tão bem realizadas em ferro, que se torna difícil imaginá-los construídos em outro material.”

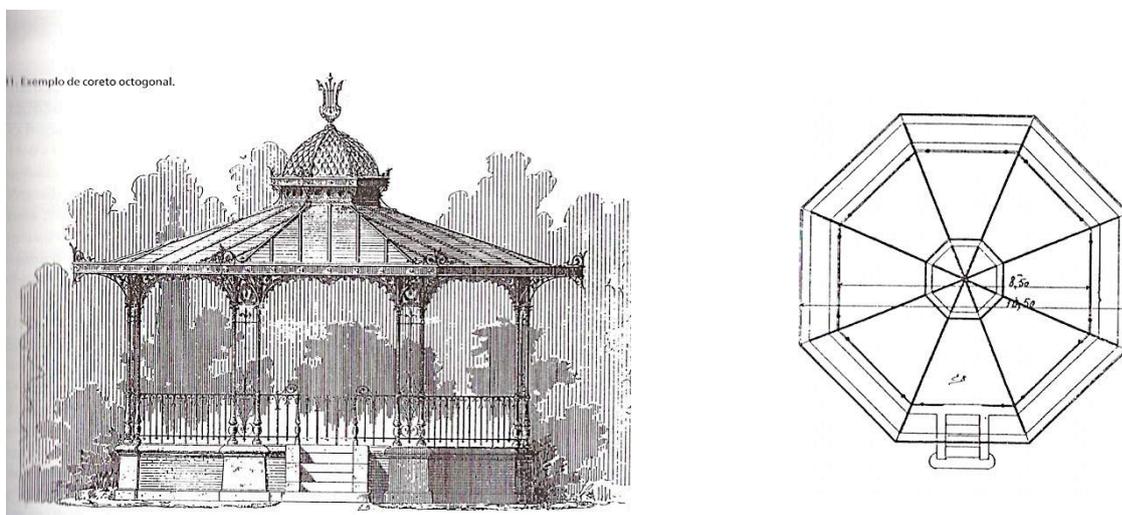


Figura 63 – Modelo de coreto octogonal – vista e planta de cobertura. Fonte: Kühl, 1998.

# CAPÍTULO 2 - ARTE E TÉCNICA NA ARQUITETURA UTILITÁRIA DO RIO DE JANEIRO

*“Por que será que estas tendências, tão importantes para o futuro, quase que só se fazem encontrar nas estruturas utilitárias do século XIX?” (GIEDION, 2004, p. 207)*

A trajetória do desenvolvimento tecnológico do ferro aplicado às técnicas construtivas, desde o século XVIII até sua consolidação no final do século XIX, está diretamente ligada às grandes transformações na arquitetura. Se na engenharia a vocação funcional do ferro abriu caminho para avanços sem precedentes, quando o material foi capaz de atender às mais audaciosas solicitações, na arquitetura o uso deste levou a importantes mudanças de paradigmas, que mais tarde vieram a fundamentar a base da arquitetura moderna.

No contexto brasileiro, o Rio de Janeiro, favorecido pela presença da Corte Portuguesa, transformou-se ao longo do século XIX na principal porta de entrada dos produtos importados no país, vindo a alterar profundamente sua paisagem. Embora o intercâmbio de produtos tenha proporcionado melhores condições de vida à população residente na colônia, até então pequena produtora de alimentos, tecidos, couro e fumo, a presença agressiva e de difícil concorrência dos produtos industrializados europeus retardou o desenvolvimento da indústria nacional (COSTA, 2001). O comércio com países como a Inglaterra alimentou uma dependência, comparada por Freyre (1977) à relação colônia-metrópole.

Entre muitas transformações, o Rio de Janeiro vivenciou, a partir da chegada da corte, um grande crescimento demográfico, que levou à necessidade de se construir moradias, serviços e infraestrutura urbana. O desejo pelo moderno, o culto aos bens importados e à cultura e ambiência europeias foram atendidos de forma satisfatória pelos produtos em ferro pré-fabricados, que, ao virem prontos para serem usados, transpunham a estética dos países europeus como nenhum outro material construtivo o fazia. O tijolo, o cimento, a madeira, as tintas, ou mesmo os tecidos não podiam ser empregados na perfeição que os elementos arquitetônicos em ferro, por estarem prontos para serem aplicados, permitiam.

Presentes em toda a região atual do estado do Rio de Janeiro, as novas construções metálicas, símbolos do progresso, foram, segundo Costa (2001), desde o início “marcos e referências” nas cidades em que estiveram presentes, tendo sido recebidas com entusiasmo e elogios, mesmo quando já eram alvos de críticas em seus países de origem. A industrialização foi um divisor de águas em todos os aspectos para a cultura e a arquitetura ao redor do mundo e fez com que a produção intelectual e científica deste período ganhasse uma dimensão especialmente importante.

A compreensão do porquê dos produtos industrializados terem tido ampla aceitação enriqueceu o pano de fundo para os acontecimentos que se seguiram no âmbito da arquitetura, quando o Brasil ainda não havia passado pelo processo de industrialização, mas vivia muitas das transformações desencadeadas em função dela. Santos (1961) ao falar sobre a arquitetura da era industrial apresentou uma definição que nos pareceu apropriada:

A arquitetura é sempre um produto da cultura. Vale dizer: das condições técnicas, artísticas, científicas, econômicas, sociais, morais e filosóficas, que condicionam e caracterizam a cultura. Do mesmo modo que num composto químico não há nenhum outro elemento além dos que já existiam nos seus componentes, também na arquitetura nada mais há do que a cultura [...].  
(SANTOS, 1961, p. 3)

Deste modo, buscou-se investigar as novas técnicas construtivas do ferro que chegaram ao Rio de Janeiro através das tipologias da “arquitetura do ferro”, tendo como ponto de partida a compreensão das circunstâncias gerais em que a cidade se encontrava neste meio de século, marco do início da industrialização no país, quando importantes acontecimentos transformaram a vida na cidade, a começar pela vinda da Corte Portuguesa para o Brasil.

### **2.1. Contexto das transformações de uma vila colonial**

Em 1808, a bordo de numerosa armada, aportou na cidade do Rio de Janeiro o Príncipe D. João VI e a Família Real<sup>33</sup>. Muitas transformações se desencadearam a partir deste evento, marco político, econômico e cultural para o país, e especialmente para a cidade, que passou a ser a sede do império português. A transferência da corte gerou a necessidade de acomodação e melhorias urbanas, alterando profundamente os hábitos e o modo de viver da

---

<sup>33</sup> Alguns historiadores, como Paulo Santos (1981), relataram a transferência de cerca de 10.000 portugueses entre os anos de 1808 e 1809, acompanhando a corte. Para Cavalcanti (2004) este número teria sido 444 pessoas, entre membros da alta corte portuguesa, o que teria causado um impacto bem menor do que até então se imaginava.

população, que àquela altura contabilizava entre 50.000 e 60.000 habitantes, de acordo com Santos (1981) e Cavalcanti (2004).

A abertura dos portos brasileiros para o comércio com países parceiros de Portugal foi o primeiro grande acontecimento promovido por D. João VI. O decreto<sup>34</sup>, assinado em 28 de janeiro de 1808 quando o Rei ainda fazia escala em Salvador durante sua mudança para o Brasil, permitiu colocar o país em contato direto com o exterior, que até este momento se limitava quase que exclusivamente “[...] às relações com a Metrópole portuguesa, com os mercadores de escravos da África e com aquelas partes da Ásia em contacto [sic] mais íntimo com Portugal” (FREYRE, 1977, p. 134).

A integração do país no mercado mundial, conseguida com a abertura dos portos, iria possibilitar a importação de equipamentos que contribuiriam para a alteração da aparência das construções dos centros maiores do litoral, respeitado, porém o primitivismo das técnicas tradicionais. (REIS FILHO, 2004, p. 37)

Os produtos importados passaram gradativamente a marcar presença nas construções e a alterar alguns hábitos coloniais, especialmente nas cidades portuárias, por onde as novidades chegavam. Mudanças nas soluções de telhados com a chegada de condutores e calhas e a presença de vidros e gradis nos vãos das novas construções foram registradas ao longo das décadas que se seguiram, embora Reis Filho (2004) considerasse discretas as transformações na arquitetura, ainda fundamentada nas “velhas receitas coloniais”, que garantiram sua tradição por muitas décadas.

A presença da corte [...] já vai começando a influir favoravelmente no gosto arquitetônico. [...] Em vez das antigas portas e janelas de grades (rótulas), agora, já se vêem por toda a parte, portas inteiriças e janelas envidraçadas, e as janelas que tinham sacadas fechadas, sombrias, à moda oriental, foram, por ordem superior, rasgadas em balcões abertos. (SPIX & MARTIUS [181?] apud SANTOS, 1981, p. 42)

---

<sup>34</sup> É bom esclarecer que D. João VI promoveu a Abertura dos Portos às Nações Amigas porque precisava manter a receita e o controle das atividades comerciais de Portugal na colônia Brasileira e melhorar a qualidade de vida nas cidades com a vinda da Corte. Embora o comércio com outros países fosse proibido antes do decreto, vez ou outra, navios atracavam nos portos do Rio de Janeiro sob algum pretexto, para abastecimento, por avaria, ou algum outro motivo que se fizesse necessário, e invariavelmente estavam abarrotados de mercadorias orientais, muito cobiçadas, configurando na prática em contrabando (FREYRE, 1977).

A despeito da popularidade dos novos materiais, as características do clima tropical nem sempre foram respeitadas em função de interesses comerciais. Exemplo disso foi o uso generalizado do vidro nas construções promovido por uma proibição de Portugal de 1808 contra as gelosias e urupemas, consideradas “bárbaras, ghóticas, turcas”, e, portanto, indignas de uma cidade que desejava antes de tudo se europeizar<sup>35</sup> (FREYRE, 1977, p.151). Para Freyre, o interesse principal da popularização do vidro em países de sol forte e intensa luminosidade era claramente o do fabricante, neste caso o inglês, que desfrutava de privilégios comerciais com o Brasil.

Além da abertura dos portos, o estabelecimento da imprensa, a criação de novas escolas e a chegada sistemática de profissionais especializados através das expedições científicas e da Missão Francesa levaram o Rio de Janeiro a se transformar, em poucas décadas, em polo de influência para o restante do país. Destes acontecimentos, a Missão Francesa, que chegou ao Brasil em 1816 comandada por Lebreton, destacou-se pela difusão da arquitetura neoclássica, que favoreceu “a implantação de tipos mais refinados de construção, contribuindo desse modo para o abandono [gradual] das velhas soluções coloniais, [...] ostentando um refinamento técnico, que não correspondia ainda ao comum das construções” (REIS FILHO, 2004, p. 36).

Coube também aos franceses a criação da Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios, inaugurada no ano da chegada da Missão, que veio a funcionar efetivamente por volta de 1826 com o nome de Academia Imperial de Belas Artes, mais tarde Escola Nacional de Belas Artes, em estreita ligação doutrinária com sua matriz francesa (SANTOS, 1981). De modo geral, os arquitetos brasileiros atuantes ao longo do século XIX no Rio de Janeiro foram formados pela Academia. Contudo, já em meados do século, a maior proximidade com a Europa e o gosto pelas viagens levaram muitos profissionais, filhos de famílias mais abastadas, a realizarem seus estudos em instituições europeias, o que os colocou em contato direto com suas “fontes de referências” (MELO, 2006).

A formação técnica do engenheiro em terras brasileiras teve sua história iniciada ainda no século XVIII com a fundação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, em 1792. Em 1810, após a chegada da Corte, passou a se chamar Academia Real Militar, que apesar do nome, destinava-se ao ensino das ciências exatas e da Engenharia em geral, formando não só oficiais de engenharia e de artilharia, mas outras especialidades como

---

<sup>35</sup> Freyre (1977, p. 146, 147) questiona a real intenção da Corte portuguesa ao proibir em toda a colônia o uso das gelosias e urupemas. Para ele parece muita coincidência que junto a essa proibição estivessem os ingleses prontamente disponíveis para vender o vidro que seria usado em todas as janelas a partir de então.

geógrafos e topógrafos, para trabalhar em minas, canais, caminhos, portos, pontes, fontes e calçadas. Apenas em 1874 a instituição desvinculou-se do Ministério de Exército e subordinou-se ao Ministério do Império sob o nome de Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, atendendo apenas alunos civis. Essa instituição originou a atual escola de engenharia da UFRJ (SILVA TELLES, 1985, p. 89).

Apesar da presença das escolas de engenharia e arquitetura na cidade e da melhora nas qualidades tanto construtivas quanto estéticas de algumas edificações oficiais, durante muitas décadas após a chegada da Corte as práticas construtivas populares ainda mantiveram-se ligadas às técnicas tradicionais dos mestres de obras portuguesas (LEMOS, 1979). A mão de obra da construção civil até a metade do século XIX foi essencialmente desenvolvida por escravos, como apontou Melo (2006, p. 36), que ressaltou a contratação e instrução de “homens livres” apenas para casos em que houvesse a necessidade de incremento na mão de obra para algum fim determinado.

A presença dos franceses e sua influência nas décadas que se seguiram foram incontestáveis, tendo marcado não apenas a arquitetura e as artes, mas também os hábitos à mesa, a língua falada, o vestuário, as práticas de lazer e outros aspectos da cultura local. Não menos importante foi o intercâmbio cultural, científico e tecnológico estabelecido através das relações comerciais com vários países e, em especial, a Inglaterra<sup>36</sup>, que desde a chegada de D. João VI em terras brasileiras foi um parceiro comercial agressivo e soube penetrar no mercado brasileiro como nenhuma outra nação. Sobre o assunto, Freyre descreveu:

A indústria de ferro inglesa [...] foi das que chegaram triunfalmente ao Brasil nos primeiros decênios do mesmo século, esplendendo ou rebrilhando tanto quanto a do vidro e a do aço nos anúncios de jornal. Os navios ingleses começaram a desembarcar nos portos brasileiros, desde 1808, consideráveis quantidades de ferro: expressão e símbolo de uma nova civilização – a do ferro, do carvão e do vidro – diante da qual ao Brasil não restava senão curvar-se colonial e passivamente, trocando por aquele ferro imperial e civilizador, em barra ou sob a forma de máquinas e instrumentos de civilização, [...] sua rústica madeira de lei, seu ouro, seus diamantes e suas pedras preciosas

---

<sup>36</sup> A Inglaterra foi o grande parceiro comercial do Brasil durante as primeiras décadas do século XIX, responsável pelo fornecimento de quase todos os produtos industrializados que chegava ao Brasil. Os tratados comerciais feitos com Portugal favoreciam de tal modo o país, que resultaram em um “monopólio virtual” dos produtos industriais ingleses, visto que dificilmente indústrias locais, ou mesmo portuguesas, tinham condições de concorrer com seus preços (SILVA TELLES, 1994).

No entanto, a partir de meados deste mesmo século, o Brasil estreitou as relações comerciais com outras nações, entre elas Alemanha, França e Bélgica (KÜHL, 1998).

também rústicas, seu algodão, seu tabaco, seus outros produtos, todos rústicos. (FREYRE, 1977, p. 161)

Gilberto Freyre (1977), que se dedicou a estudar a presença dos ingleses no Brasil<sup>37</sup>, destacou, além da importância como parceiros comerciais, o papel que os técnicos e profissionais ingleses tiveram durante o século XIX, quando a Inglaterra já vivia a Revolução Industrial e o Brasil começava a participar – como mercado consumidor – da nova era da indústria. Os engenheiros ingleses, responsáveis pela viabilização comercial e técnica das primeiras ferrovias no país, foram figuras lendárias neste período, tendo trazido novos conhecimentos técnicos, que seriam aos poucos incorporados, e quase sempre adaptados, às técnicas construtivas locais, transformando gradativamente o panorama da arquitetura na cidade.

## **2.2. Fundições Locais**

Nos primeiros anos do século XIX, quando a indústria brasileira era quase inexistente<sup>38</sup>, Portugal, reconhecendo a importância tecnológica e comercial dos produtos em ferro e o poderio econômico alcançado por seus parceiros comerciais, investiu numa série de esforços para iniciar a produção siderúrgica no país, apesar de muitos fatores contra. Dos entraves aos planos de Portugal, havia a falta de profissionais habilitados, tanto brasileiros, quanto portugueses, a falta de carvão mineral, então essencial para a produção do ferro, e por fim a quase ausência de meios de transporte terrestre no Brasil, indispensável tanto para o fornecimento da matéria-prima, quanto para o escoamento da produção (SILVA TELLES, 2004).

Acreditando na importância da indústria siderúrgica para o país, o governo português contratou uma missão de engenheiros<sup>39</sup>, alguns brasileiros formados no exterior, outros alemães e franceses, levando adiante o projeto de abrir as primeiras fundições no Brasil, três

---

<sup>37</sup> Os anúncios de jornais da época refletem como a presença britânica foi marcante durante o século XIX, especialmente em cidades como o Rio de Janeiro e Recife. Para Freyre (1977, p. 130), os anúncios das Gazetas coloniais evidenciavam uma ligação com a Inglaterra que aproximava-se da relação colônia-metrópole.

<sup>38</sup> Em janeiro de 1785 um Alvará português proibia a existência de fábricas no Brasil, inibindo qualquer atividade de manufatura, situação suspensa em 1808 quando D. João VI chega ao Brasil acompanhado de sua corte. Já em 1797, o ministro D. Rodrigo de Souza Coutinho, Conde de Linhares, apresenta um estudo em que ressaltava a necessidade de se implantar em terras brasileiras um “estabelecimento siderúrgico sólido e de vulto”. (SILVA TELLES, 1994, p. 162)

<sup>39</sup> Destaque para os engenheiros brasileiros formados na Europa, José Bonifácio de Andrada e Silva e Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt e Sá, mais conhecido como Intendente Câmara. Dos profissionais de fora, os alemães foram maioria, Barão de Eschewege, Varnhagen e Wilhelm C. von Feldner. O último nome importante da missão foi o do engenheiro francês Jean Antoine Monlevade (SILVA TELLES, 1994, p. 164)

em Minas Gerais e uma em São Paulo. Em Minas Gerais instalaram-se a Fábrica Patriótica, próxima à Congonhas do Campo, a Fábrica Real do Morro do Gaspar Soares, próxima à Diamantina, e a Fábrica Caeté, na cidade de Caeté. Em São Paulo, no município de Sorocaba, esteve a fábrica mais conhecida e única que teve êxito nesta primeira empreitada, a Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema<sup>40</sup>, que ainda em meio às dificuldades já citadas, funcionou precariamente durante algum tempo, entrando em decadência após 1824.

Outro agravante do insucesso da indústria local e nacional residia na parceria comercial de Portugal com a Inglaterra, que vinha desde o século XVIII e custou caro até mesmo para aquela, que viu sua indústria nacional ser liquidada pela concorrência privilegiada dos produtos importados. No início do século XIX no Brasil, as tarifas alfandegárias pagas pelos ingleses eram da ordem de 15%, enquanto outros países pagavam 24% e mesmo Portugal, 16%. Por muitas décadas houve uma relação de dependência e de certa forma, de conformismo com a vocação do Brasil como país agrário, não tendo havido uma política contínua de estímulo à indústria nacional<sup>41</sup>. Sobre esse assunto Silva Telles (1985, p. 163) esclareceu:

Havia a mentalidade dominante de que o Brasil deveria ser sempre um país com a economia baseada na agricultura, devido à grande extensão de terras ditas como férteis, e também a uma suposta divisão internacional do trabalho; ainda em 1906, o Presidente da República Affonso Penna, declarou enfaticamente que o “Brasil era um país essencialmente agrícola”.

Foi apenas algumas décadas mais tarde que se desenvolveu no estado do Rio de Janeiro a fábrica de Ponta d’Areia<sup>42</sup>, estabelecida na cidade de Niterói, onde atualmente encontrava-se o Estaleiro Mauá (Cia. Comércio e Navegação). Comprada pelo Barão de Mauá em 1846, tinha sua produção voltada para a construção naval, embora fornecesse alguns produtos para a construção civil, entre eles condutores em ferro fundido, postes de iluminação

---

<sup>40</sup> Segundo a publicação “Auxiliador da Indústria Nacional” (1878, apud SILVA TELLES, 1994), a Fábrica de Ipanema fornecia “a maior porção de ferro que consomem as oficinas da E.F. D. Pedro II e o Arsenal da Marinha da Corte, bem como matéria prima para muitas fundições cariocas e paulistas.”

<sup>41</sup> Em 1828, a tarifa de 15% já havia sido estendida para todos os parceiros comerciais, incluindo Portugal. Para Silva Telles (1994), essa política de importação praticamente inviabilizou a sobrevivência de qualquer indústria nacional, situação que perdurou até 1844, quando medidas protecionistas elevaram as taxas de importação para uma média de 30%, voltando alguns anos mais tarde a cair (SILVA TELLES, 1994).

<sup>42</sup> Seu nome oficial era Estabelecimento de Fundação e Estaleiro de Ponta d’Areia. Quando foi comprada pelo Barão de Mauá era uma inexpressiva fábrica, sem muitas referências anteriores à aquisição. No ano de 1857 contava com cerca de 1000 empregados (SILVA TELLES, 1994).

a gás para a cidade do Rio de Janeiro e pontes metálicas<sup>43</sup>. Silva Telles (1985, p. 177) considerou este o “maior e mais importante estabelecimento industrial do Brasil e da América Latina na sua época, constituindo por isso um verdadeiro marco no processo brasileiro de desenvolvimento”.

Simultaneamente existiram pequenas fundições na cidade e em seu entorno que produziam peças funcionais e ornamentais, similares às importadas, tendo algumas delas, com o passar das décadas, evoluído tecnicamente em sua produção, vindo ao final do século disponibilizar produtos de qualidade compatível com os importados. Os relatos sobre estes estabelecimentos menores são esparsos, as vezes registrados apenas por inscrições em peças remanescentes, como a existente nas colunas do Real Gabinete Português de Leitura, referente à firma de Manuel Joaquim Moreira, casa que importava e fabricava colunas e grades de ferro fundido e forjado, e na escada em caracol da Biblioteca Nacional, com identificação da firma Moniz e Co. Fundação Americana<sup>44</sup>.

Kühl (1998) relacionou o desenvolvimento da siderurgia nacional à sistematização do ensino da metalurgia no país, especialmente a partir da criação da Escola de Minas de Ouro Preto, em 1876, e demais cursos de engenharia em outras cidades como Rio de Janeiro e São Paulo. Entretanto, apesar do sucesso comercial da Ponta d’Areia e de algumas outras fundições menores, “a contribuição da siderurgia nacional para a **arquitetura** brasileira foi irrelevante no século XIX” (KÜHL, 1998), tendo ficado para os parceiros comerciais o grande mérito do sucesso dos produtos em ferro.

Foi imerso neste contexto que o Rio de Janeiro elevou definitivamente seu status de vila colonial para o de capital do Império durante as primeiras décadas do século XIX, consolidando-se como polo de influência para outras regiões e preparando-se para um novo passo – a evolução dos transportes, que viria ocorrer a partir de 1840.

---

<sup>43</sup> Silva Telles (1994) fala neste contexto das pontes para a Estrada União Indústria, entre elas a grande ponte metálica sobre o Rio Paraíba do Sul, para a Estrada de Ferro D. Pedro II, e também para outros estados, como a Bahia.

<sup>44</sup> A firma Soares, Duarte & Moniz: Fundação Americana, aparece em anúncios do Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial do Rio de Janeiro (Seção de Periódicos da Biblioteca Nacional, sob. cod. PR-SOR-00165\_313394) que circulou entre 1891-1940. Ofereciam os seguintes produtos: “officinas de machinas [sic] para lavoura e indústria, serralheria, caldeireiros de ferro, applicações [sic] industriais de electricidade. Rua Gen. Pedra, 95.”

### **2.3. A chegada da indústria estrangeira e os primeiros exemplos**

A segunda metade do século XIX foi o momento de consolidação de muitas das transformações idealizadas nos primeiros anos da chegada da corte ao país. O desejo de modernização efetivava-se em algumas medidas urbanísticas que envolviam questões de mobilidade urbana e integração regional, na aplicação de medidas higienistas, que tomaram força apenas nas últimas décadas do século, e em questões estéticas e formais que visavam o “embelezamento da cidade” através do estabelecimento de critérios de implantação e construção de residências e edifícios, calçadas e ruas, além de investimentos em infraestrutura, como iluminação pública e drenagem urbana. Neste período, o Rio de Janeiro já ostentava alguns edifícios públicos imponentes, tecnicamente bem resolvidos, representando o estilo oficial. A arquitetura “menor” apenas fazia pano de fundo para as obras importantes (COSTA, 2001, p. 35).

O grande trabalho de transformação da vila de colônia em uma cidade moderna ainda estava em andamento quando o desenvolvimento da lavoura cafeeira trouxe dinheiro e prestígio político à região, alavancando os investimentos. Os ingleses, que financiaram as lavouras e venderam as estradas de ferro para o escoamento da produção, marcaram forte presença na cidade. Para Reis Filho (2004, p.149) a vinda do imigrante europeu, tanto o trabalhador direcionado à lavoura, quanto o engenheiro de pontes ou edifícios, “contribuiu de forma decisiva para a melhoria das condições de produção no Brasil, sobretudo na construção”.

As transformações socioeconômicas e tecnológicas pelas quais passaria a sociedade brasileira durante a segunda metade do século XIX iriam provocar o desprestígio dos velhos hábitos de construir e habitar. A posição cambial favorável conseguida através das exportações crescentes de café possibilitaria a generalização do uso de equipamentos importados, que libertariam os construtores do primitivismo das técnicas tradicionais. (REIS FILHO, 2004, p. 44)

O desenvolvimento das ferrovias foi considerado por muitos autores, entre eles Santos (1977) e Kühn (1998), como marco inicial da industrialização no Brasil. Contudo, considerando-se a importância do desenvolvimento dos transportes para o intercâmbio cultural, econômico e tecnológico, o estabelecimento das primeiras rotas regulares de navios a vapor, ligando o Rio à França, em 1840, e à Inglaterra, em 1851, constituíram de fato eventos precursores e facilitadores do processo de industrialização.

Outro importante marco que antecedeu as ferrovias foi a construção da Estrada de Rodagem União Indústria em 1841, ligando Petrópolis à Juiz de Fora, momento em que foram construídas pelos ingleses as primeiras pontes em ferro no país (SANTOS, 1981, p. 49). Idealizada pelo comendador Mariano Procópio<sup>45</sup>, o trecho original concedido deveria chegar até São João del Rei e Ouro Preto e embora não tenha sido todo executado, pelas dificuldades técnicas impostas pelo terreno do trecho construído, foi considerada um grande feito. Silva Telles (1985) contabilizou a construção de treze pontes (Figura 64), de diferentes tipos, a maior parte delas localizadas no lado fluminense da estrada, como por exemplo a antiga Ponte de Sant’Ana (1860) sobre o rio Piabanha, no município de Areal, RJ.



Figura 64 –Ponte de Sant’Ana, hoje conhecida como Alberto Torres, em Areal, RJ. Fonte: Silva Telles, 1985, p. 215.

Nos anos de 1854 e 1858 vieram enfim as primeiras estradas de ferro, Mauá e D. Pedro II<sup>46</sup>, respectivamente. Ambas construídas por iniciativa do Barão de Mauá<sup>47</sup>, a Estrada de Ferro Mauá ligava o Porto da Estrela (atualmente município de Magé) à Raiz da Serra de Petrópolis (localidade de Fragoso), enquanto a Pedro II (posteriormente E.F. Central do Brasil) partia do Rio de Janeiro com destino às províncias de Minas Gerais e São Paulo. Segundo Silva Telles (1985), este último foi o mais importante projeto e construção ferroviária realizado no Brasil até então.

---

<sup>45</sup> O Comendador Mariano Procópio Ferreira Lage, um importante e visionário industrial de Juiz de Fora, não apenas concebeu o projeto para a estrada, mas também o serviço de “diligência para passageiros”, com uma complexa logística para abastecimento e troca de carros ao longo do trajeto.

<sup>46</sup> Para maiores informações sobre as primeiras ferrovias no Brasil, consultar publicação de Pedro Carlos da Silva Telles em História da Engenharia no Brasil – Séculos XVI à XIX. (1994)

<sup>47</sup> Irineu Evangelista de Souza ( 1831-1889) foi uma ilustre personalidade brasileira. Visionário comerciante, industrial e banqueiro, recebeu o título de Barão e posteriormente o de Visconde. Também esteve ligado ao transporte a vapor e à construção de navios (SILVA TELLES, 1994).

É interessante observar que a influência estrangeira nas nossas estradas de ferro foi a princípio inteiramente inglesa; a participação norte-americana, que chegou a ser muito grande, só teve início depois de 1860, e principalmente devido aos engenheiros contratados pela E.F. D. Pedro II. A influência de outras nacionalidades foi muito pouca, apesar da cultura em geral e do ensino da engenharia serem inteiramente dominados pelo espírito francês. (SILVA TELLES, 1985, p. 235)

A Estrada de ferro Mauá tinha uma rota simples, com poucos obstáculos, tendo sido necessária a construção de apenas algumas pontes ao longo de seu trecho. As pontes foram originalmente erguidas em estrutura de madeira bastante primárias, mais tarde tendo sido substituídas por ferro. Em uma das extremidades, o Porto da Estrela tinha um píer de estrutura metálica (Figura 65) para atracação das barcas que faziam a ligação com o Rio de Janeiro e por onde passageiros e cargas embarcavam e desembarcavam do trem. Foi inaugurado em 1854.

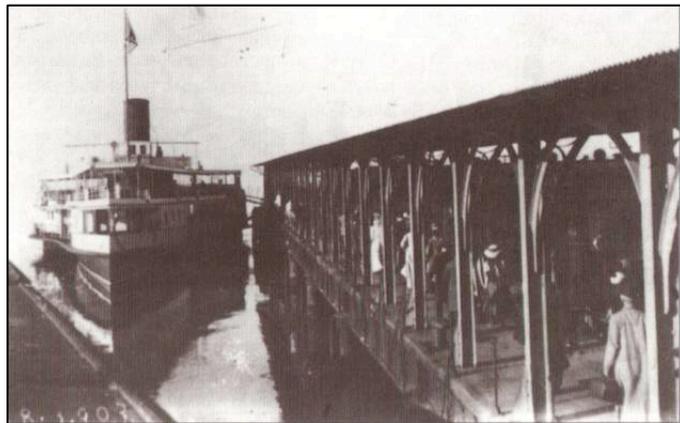


Figura 65 - Pier da Estrada de Ferro Mauá no Porto da Estrela. Fonte: Silva Telles, 1994, p. 240.

“Do material da E.F. Mauá pouco se conhece além da locomotiva *Baronesa*.. [...] Preservada desde 1884, é atualmente a peça principal do Museu do Engenho de Dentro, do Centro de Preservação da História Ferroviária, do Rio de Janeiro” (SILVA TELLES, 1994, p. 238). Em sua placa de identificação foi encontrada a inscrição de “W<sup>m</sup> Fairbairn and Sons, 1852, Manchester”, em referência à William Fairbairn<sup>48</sup>, já citado no Cap. 1, engenheiro mecânico que desenvolveu um arrojado sistema construtivo em esqueleto metálico para fábricas na Inglaterra. O carro chefe de sua indústria, aparentemente, forma as locomotivas a

---

<sup>48</sup> Fairbairn já havia desenvolvido em 1845 um arrojado projeto para uma fábrica, citado no Cap. 1, e que foi superado apenas 20 anos depois. O carro chefe de sua indústria, no entanto, era a fabricação de locomotivas a vapor, como a *Baronesa*. Seu principal cliente foi a Manchester and Leeds Railway (M&LR). Também produziu pontes ferroviárias, como uma enviada para os Estados Unidos no ano de 1864, tendo sido, possivelmente, o fornecedor do píer no Porto de Mauá. (Grace’s Guide, s/d)

vapor e outros produtos em ferro para a construção civil, de onde provavelmente vieram os demais equipamentos da Ferrovia Mauá (Figura 66).

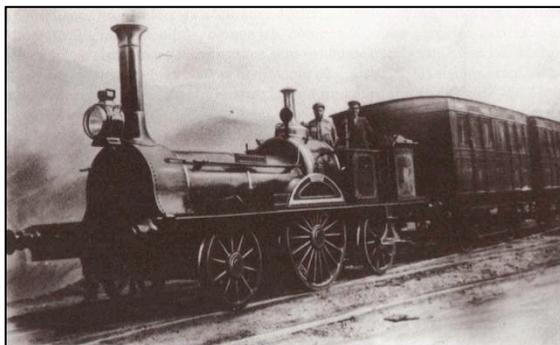


Figura 66 – Locomotiva “Baronesa”, produzida por W. Fairbairn. Fonte: Silva Telles, 1985

Sobre a infraestrutura dessas ferrovias, as construções remanescentes e outras informações encontradas apontam para sistemas simples de treliças, arcos e vigas, vencendo vãos relativamente pequenos (Figuras 67, 68 e 69). A descrição de Santos (1977, p. 71) sobre a montagem por engenheiros ingleses de uma ponte metálica da Estrada de Mauá numa única noite “sob a luz de archotes” confirma a simplicidade dessas estruturas.



Figura 67 - Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul – 1888, originária da Bélgica. Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/-n6Bee8S-i9U/UCmi5CFm1ti/AAAAAAAABSg/217whAWvljg/s400/Barra%2Bdo%2BPira%C3%AD%2B1888%2Bponte%2Bferroviaria.jpg>



Figura 68 – Ponte sobre o Rio Grande, em Nova Friburgo, R.J. Fonte: <http://acervonovafriburgo.blogspot.com.br/2010/06/pontes-de-nova-friburgo.html>



Figura 69 – Ponte ferroviária no município de Petrópolis, 1885. Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/Petropolis1885.jpg/800px-Petropolis1885.jpg>.

Esta observação de Santos (1977) nos afasta da grandiosidade das primeiras experiências ocorridas na Europa, quando os limites da técnica estavam sendo testados. No entanto, diante da realidade do Brasil de meados do século XIX, quando o transporte ainda era feito por tração animal e os materiais de construção se resumiam a pedra, madeira e barro, a construção das ferrovias apenas duas décadas após a inauguração das primeiras linhas férreas na Europa, adquirem real importância.

#### 1.3.1. Os primeiros edifícios metálicos

Enquanto o estabelecimento das rotas transatlânticas aproximou o Brasil da Europa e de outros continentes, estreitando as relações comerciais e culturais, as ferrovias viabilizaram a entrada e saída dos produtos para o interior do país, completando a integração nos dois eixos e favorecendo o comércio de produtos importados, que atendiam tanto a construção civil, quanto os produtores rurais, para quem também foram vendidos maquinários, produtos que as indústrias europeias forneciam em larga escala.

No Brasil, a presença relevante do ferro na arquitetura iniciou-se a partir da construção das ferrovias e das primeiras pontes metálicas e edifícios de apoio, mais uma vez fornecidos pela Inglaterra, que exportou junto com os materiais, profissionais encarregados da montagem e da operação dos equipamentos. Àquela época não existiam engenheiros brasileiros conhecedores das técnicas construtivas empregadas nas estradas de ferro, tampouco do seu funcionamento. Por esta razão, houve desde cedo uma permanente preocupação dos governantes com a transferência tecnológica durante todo o processo de planejamento e construção das estradas, registrada na recomendação pela instrução e a formação de

profissionais locais nas novas técnicas, acompanhando os trabalhos de montagem e manutenção sempre que possível (SILVA TELLES, 1985).

Os primeiros registros de edifícios metálicos no país foram as estações em ferro corrugado para a Estrada de Ferro do Cantagalo, inaugurada em 1860, ligando a localidade de Porto das Caixas, em Itaboraí, até Cantagalo, passando por Nova Friburgo, numa extensão total de 152 km. As estações, aparentemente cinco, teriam sido construções pré-fabricadas, fornecidas pela firma de origem inglesa Edward T. Bellhouse and Co.<sup>49</sup>, que mencionou o fornecimento dos edifícios metálicos em um artigo publicado também no ano de 1860, intitulado *Iron Buildings* (E.T BELLHOUSE apud KÜHL, 1998, p. 86).

A Figura 70 reproduz um projeto para uma pequena residência, de autoria da mesma firma fornecedora das estações, que nos esclareceu a técnica construtiva empregada. O sistema construtivo era composto por um esqueleto de ferro fundido, com perfis tipo T, e chapas onduladas para a vedação, então desenvolvidas para atender a esta demanda, a qual o ferro fundido não se mostrou eficiente (KÜHL, 1998, p.71). A descrição de um modelo similar, feita por outro produtor (Figura 71), a identificou como um produto claramente orientado para o mercado de exportação, em especial as colônias nas Américas e África, embora tenha sido citado também como solução para o “emigrante recentemente chegado ao país”.

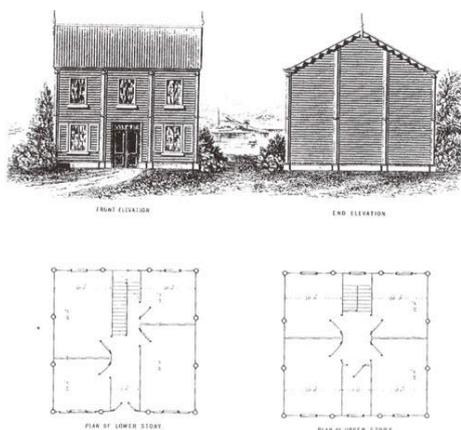


Figura 70 - Projeto de residência em ferro corrugado de Edward T. Bellhouse. Fonte: Kühl, 1998, p. 71.

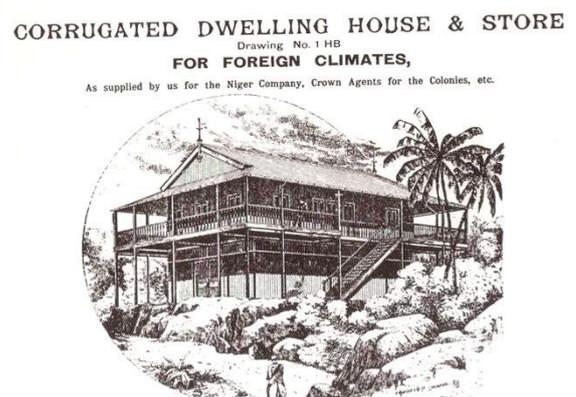


Figura 71 – Casas pré-fabricadas em ferro corrugado do Catálogo de Francis Morton e Co., de Liverpool. Fonte: Silva, 1986, p. 60.

Para Silva (1986), o ferro fundido e as chapas onduladas foram os materiais que predominaram na construção de edifícios em ferro durante o século XIX no Brasil. Inúmeras

<sup>49</sup> A firma “Edward T. Bellhouse & Co. Eagle Foundry Manchester” teve importante atuação na América do Sul, tendo fornecido enormes quantidades de componentes em ferro fundido para a montagem de edifícios e tubulações também para a Argentina e o Chile. Funcionaram até o ano de 1892.

qualidades foram descritas nesta nova tecnologia construtiva, entre elas a rapidez na montagem, leveza para o transporte em terra, estanqueidade e resistência à corrosão e à oxidação, garantidas a partir da galvanização das peças. O aperfeiçoamento dos projetos, que baseavam-se no conceito de modulação<sup>50</sup>, gerou uma grande variedade de elementos compositivos, disponibilizando várias combinações, conforme necessidade e demanda.

A tecnologia do ferro que chegou ao Brasil e ao Rio de Janeiro foi fruto da consolidação de muitas décadas de desenvolvimento tecnológico dos países industrializados. Os sistemas e soluções arrojados, por vezes empregados simultaneamente na Europa, maravilharam o Brasil agrário de meados do século XIX. Mas, a despeito dos benefícios, a presença dos produtos importados gerou uma dependência tecnológica, intensificada pelo despreparo da mão de obra local, que fez com que muitas vezes os edifícios pré-fabricados se tornassem onerosos em função do tempo gasto na montagem e na mobilização de operários.

Além disso, houve a inconveniência da falta de isolamento térmico e acústico das construções, que faziam com que o sistema fosse termicamente ineficiente, tanto nos países de origem, quanto no Rio de Janeiro. Em outras circunstâncias, profissionais, como Vauthier, ao construir o Mercado São José em Recife, mostraram preocupações com o conforto térmico e acústico das construções e ao importarem edifícios da Europa faziam eventuais adaptações para as condições climáticas locais.

Às estações ferroviárias, seguiram-se outras construções em ferro, como o edifício para a Companhia de Gás de Niterói, identificado em uma publicação intitulada *Works in Iron*, de 1873, que apresentou os edifícios construídos pela empresa Andrew Handyside&Co., de Derby. As informações constantes na publicação confirmaram apenas a autoria do projeto, que teria sido construído em 1869, descrito a seguir: “Exemplo nº48. – Um edifício de ferro, com 162 pés e 6 polegadas de comprimento, e com 50 pés de largura [...]. O edifício é aberto nas laterais, mas uma balaustrada de ferro fundido ornamental, com 3 pés de altura [...] é fixada entre as colunas.” (*Works in Iron*, 1873 apud KÜHL, 1998, p. 86).

A figura 72 reproduz o projeto para a Companhia de Gás, um pavilhão metálico, aberto nas laterais, com colunas ornamentadas em ferro fundido sustentando uma cobertura metálica, que se prolongava formando um beiral. Novamente, as partes moduladas poderiam se adaptar às dimensões exigidas pelo projeto (50m de comprimento por 15 de largura),

---

<sup>50</sup> Como já visto no Cap. 1, o grande laboratório que foram os projetos para as exposições universais a partir da segunda metade do século XIX, buscou sempre desenvolver construções de simples montagem, em que módulos iguais pudessem ser replicados e posteriormente reutilizados para outros edifícios.

atentando-se a alguns critérios básicos como o espaçamento entre as tesouras do telhado, neste caso da ordem de 3,80 m. A figura 73 revelou o tratamento estético do conjunto de peças metálicas aparentes – colunas, balaustrada e mão-francesa.

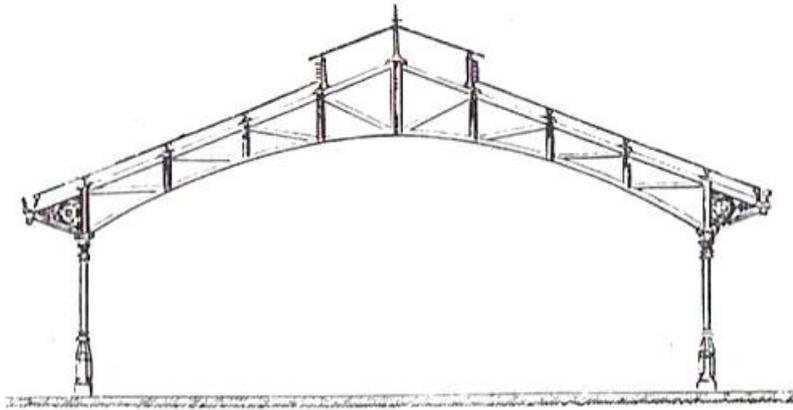


Figura 72 - Esquema da cobertura para o Edifício da Companhia de Gás de Niterói. Fonte: Kühl, 1998. p. 86.



Figura 73 - Detalhe de coluna, mão francesa e balaustrada em ferro fundido ricamente ornamentadas. Fonte: Kühl, 1998. p. 86.

Já a americana *Architectural Iron Works*, firma de *Badger*, ambos apresentados no Cap. 1, reproduziu em seu catálogo publicado em 1865 o desenho de uma fachada em ferro fundido, projetada para a estação de barcas no Rio de Janeiro. O projeto, de autoria do arquiteto J. White, tinha 30 metros de frente e era de propriedade de Thomas Rainey (BADGER, 1865). Pela inscrição no frontão, pertencia à Companhia Ferry, empresa de capital americano, que iniciou suas operações em 1862, fazendo a ligação até Niterói (Casa do Rio, 2012).

A nacionalidade da empresa explica a escolha por uma fachada pré-fabricada em ferro fundido (Figura 74), produto criado pelas fundições americanas, tendo sido a única da qual se teve notícia no Brasil. Já a Figura 75 não deixa dúvidas da existência do edifício e indica que por trás da fachada em ferro fundido e elementos classicizantes, o corpo central e a torre do relógio aparentemente foram construídos em alvenaria convencional, notada pela a diferença de tonalidade entre a fachada e o corpo de alvenaria do segundo pavimento em função dos diferentes materiais. Os acessos laterais receberam telhados atrás da platibanda ornamentada com elementos curvos e pináculos.

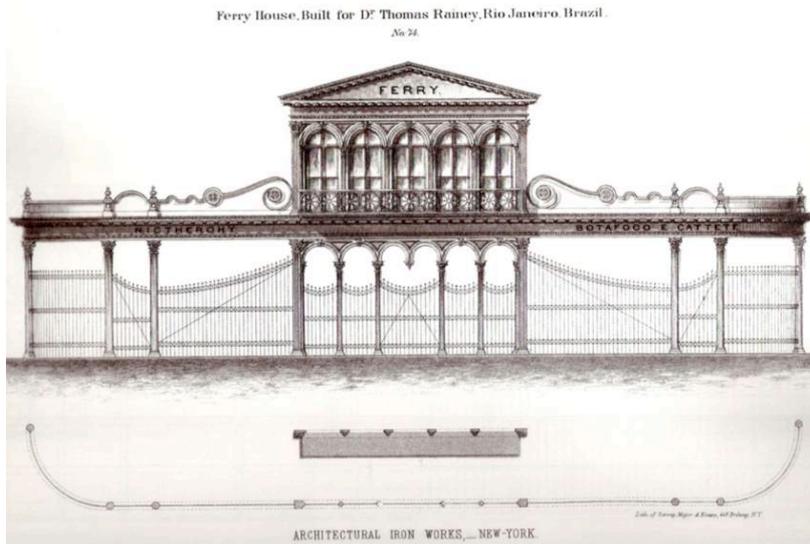


Figura 74 – Estação das barcas no Rio de Janeiro. Sobre o portão esquerdo a inscrição “Nicttherohy”, e sobre o direito, “Botafogo e Catete”. Fonte: Badger, 1865, p. 34.



Figura 75 – Estação das barcas conforme projeto de Badger. <http://www.casadorio.com.br/sites/default/files/cronologia/1862-2.jpg>

Deste modo, as primeiras construções metálicas<sup>51</sup>, pontes e edifícios, vindos da Europa e dos Estados Unidos a partir de meados do século XIX, foram testemunhas das grandes transformações das técnicas construtivas que se iniciaram no país e atingiram seu ápice na chegada do século XX. As mudanças de hábito, os novos programas, novos materiais, até mesmo um novo padrão de consumo foram a consequência irreversível do espírito moderno e inovador desta fase (KÜHL,1998).

#### 2.4. Manifestações e Consolidação de uma nova técnica

O registro das primeiras construções metálicas no Rio de Janeiro, apresentado anteriormente, reforçou o entendimento de que a **estética do ferro** foi adotada na cidade em função de premissas similares as que o material esteve sujeito na Europa, onde esta era adequada somente às **construções funcionais**, como pontes, construções temporárias, edifícios ligados aos transportes ou de caráter industrial.

Numa tentativa de aproximação com os países europeus, os edifícios metálicos<sup>52</sup> no Brasil tiveram grande aceitação. Devido ao caráter de modernidade e progresso tecnológico expressos por meio dessas estruturas inovadoras, não houve no país a mesma contestação estética que se verificara na Europa. “No século XIX no Brasil, praticamente nada do que veio

<sup>51</sup> O uso do ferro na arquitetura também foi registrado em outras cidades e estados brasileiros. Além do Rio de Janeiro, estiveram efetivamente no Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Ceará, Pará e Amazonas. Para maiores informações, consultar Silva (1986) e Kühl (1998).

<sup>52</sup> Kühl apresenta os edifícios metálicos como sendo as construções totalmente em ferro, pré-fabricadas, de origem europeia. (1998, p. 85)

da Europa foi recusado e muito foi absorvido sem controvérsia, especialmente quando se tratava de uma inovação tecnológica” (KÜHL, 1998). Segundo Silva (1986), a importação de edifícios pré-fabricados em ferro não ocorreu em grande escala e nem se concentrou em uma região específica no país, tendo acompanhado o crescimento econômico das cidades.

Cada um dos edifícios foi, provavelmente, importado por um motivo distinto o que torna difícil a determinação de qualquer critério para uma classificação. Apesar de terem causado sensação na época em que foram montados, muitos desses edifícios desapareceram, despercebidos, como se estivessem saindo de cena de um espetáculo fora de moda. (SILVA, 1986, p. 91)

Nesse sentido, nos propomos a apresentar as tipologias da **arquitetura do ferro** presentes no Rio de Janeiro, de meados do século XIX às primeiras décadas do século XX, registradas com maior veemência nos novos programas e nos equipamentos urbanos, que representaram a transposição mais literal de sua concepção original.

#### 1.4.1. Estações Ferroviárias e edifícios de apoio

As primeiras estações ferroviárias para a Estrada de Ferro do Cantagalo, descritas anteriormente, foram possivelmente os edifícios metálicos mais antigos de que se teve notícia no estado. Apesar destes primeiros registros e de algumas edificações em ferro significativas, as pesquisas sobre as estações construídas na região, em especial na linha da Central do Brasil, indicaram o uso frequente de técnicas construtivas tradicionais, onde a pedra, o tijolo e a madeira foram os materiais mais empregados (MORAIS, 2002). De modo geral, os pequenos terminais eram construções provisórias, característica que levava a sucessivas reformas, acréscimos ou mesmo substituições completas. Os grandes terminais, apesar de terem passado também por transformações físicas em função de novas necessidades técnicas e de demanda, frequentemente contavam com soluções técnicas mais arrojadas, como os grandes vãos estruturados por tesouras metálicas.

Segundo Morais<sup>53</sup> (2002), as tipologias construtivas estariam diretamente ligadas às companhias responsáveis pelo projeto e fornecimento. Na cidade do Rio de Janeiro,

---

<sup>53</sup> A Estrada de Ferro Central do Brasil teve 149 estações construídas durante a segunda metade do século XIX, entre terminais de pequeno e grande porte, entroncamentos e intermediárias. Este número também considera as estações construídas nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Para maiores informações sobre construções ferroviárias no Brasil e a Ferrovia Central do Brasil, consultar “A arquitetura das estações ferroviárias da Estrada de Ferro Central do Brasil no século XIX” (MORAIS, 2002).

destacaram-se a Estação Ferroviária Barão de Mauá, inaugurada em 1926 e conhecida atualmente como Estação Leopoldina, e a Estação Marechal Hermes, de 1913.

### **Estação Barão de Mauá**

A estação final da Estrada de Ferro Leopoldina foi projetada pelo arquiteto escocês Robert Prentice<sup>54</sup>, formado pela *École des Beaux Arts* de Paris e atuante na cidade até a década de 1940. Em estilo típico das construções palacianas inglesas, o projeto executado previa mais uma ala, que deveria conferir simetria e completude ao conjunto, mas que não foi construída, prejudicando a leitura da fachada principal (INEPAC, Guia dos Bens Tombados). O interior apresenta uma composição simples, com as colunas metálicas revestidas de tijolo aparente, acabamento também presente no restante da edificação. O interesse concentra-se no efeito proporcionado pela cobertura metálica do grande salão, rasgada na cumeeira pelo extenso lanternim (Figura 76). Alguns elementos internos também sobressaem, como o quiosque de vendas em ferro fundido, possivelmente um dos modelos pré-fabricados oferecido em catálogos (Figura 77).

A construção foi tombada pelo Inepac e encontra-se fechada, aguardando obras de revitalização e restauro.

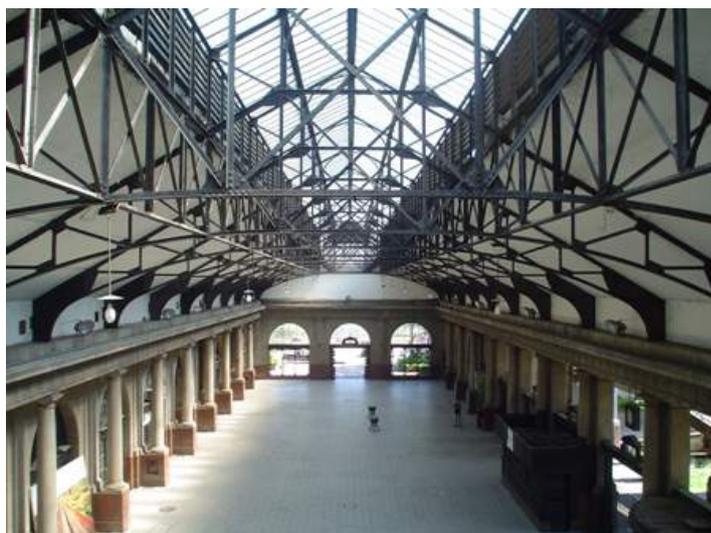


Figura 76 – Saguão de entrada da estação Barão de Mauá. Fonte: Inepac, Guia de Bens Tombados, acessado em 2013.

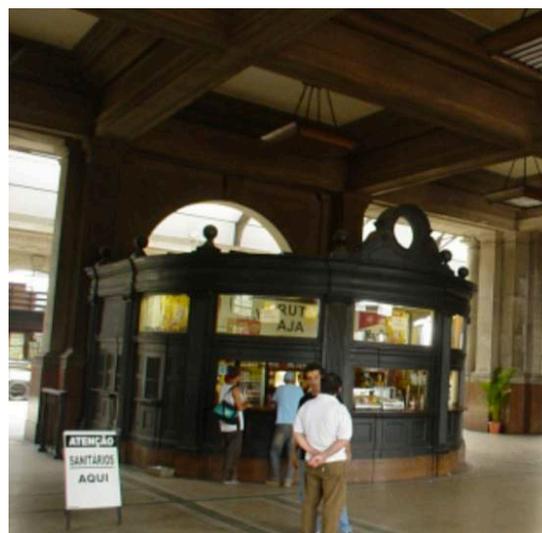


Figura 77 – Quiosque de vendas no saguão da estação Leopoldina. Fonte: Inepac, Guia de Bens Tombados, acessado em 2013.

---

<sup>54</sup> Segundo Colin (2010), Prentice projetou outros importantes edifícios, entre eles o conjunto Nilomex, Castelo e Raldia, na Esplanada do Castelo, o edifício Sulacap e o edifício da Esso no centro, e o Edifício Itaoca em Copacabana.

### **Estação de Marechal Hermes**

A Estação de Marechal Hermes, projetada para ser um pequeno terminal de passagem na zona norte da cidade, foi construída em sistema misto, com paredes em alvenaria de tijolos e cobertura metálica e a linguagem arquitetônica empregada, típica da industrialização, seguiu o modelo das estações ferroviárias europeias. O pequeno terminal é composto por um corpo principal elevado que equilibra o volume horizontal criado pela cobertura das plataformas e se estende sobre mãos francesas ornamentadas, proporcionando abrigo para o embarque e o desembarque (Figuras 78 e 79). Embora o edifício tenha passado por várias modificações, as colunas em ferro fundido, tesouras e demais elementos se mantiveram. Os materiais industrializados, ferro e cerâmica, foram importados da França, da Alemanha e da Bélgica (CZAJKOWSKI, 2000).



Figura 78 - Estação de Marechal Hermes. Fonte: [www.estacoesferroviarias.com.br/efcb\\_rj\\_linha\\_centro/malhermes.htm](http://www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_rj_linha_centro/malhermes.htm)



Figura 79 - Detalhes da ornamentação dos elementos estruturais do telhado. Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/cartoes-postais-do-suburbio-do-rio-5947004>

#### **1.4.2. Os edifícios industriais**

Os primeiros edifícios metálicos com vocação industrial no Rio de Janeiro foram destinados à infraestrutura das estradas de ferro, como armazéns e oficinas. A partir da década de 1850, estimulados por uma medida protecionista do governo de aumento dos impostos sobre produtos importados, os estabelecimentos fabris começaram a se desenvolver (SILVA TELLES, 1994). O processo de industrialização foi intensificado a partir das últimas décadas do século XIX, quando começaram a se instalar na região portuária, dividindo espaço com os armazéns destinados às atividades de transporte marítimo.

Dos programas arquitetônicos da era industrial, as fábricas inglesas foram o mais importante laboratório para o desenvolvimento de um sistema estrutural independente. A busca por construções à prova de fogo levou, em uma primeira fase, a uma solução “mista”, onde componentes metálicos, como vigas e colunas, eram encamisados em alvenaria. Esta solução, que teve muitas variantes, foi bastante empregada durante o século XIX na Europa e se popularizou no Brasil, em especial no Rio de Janeiro, por possibilitar execuções menos complexas ligadas à montagem das partes e ao mesmo tempo proporcionar as vantagens do emprego do ferro.

Muitas indústrias têxteis foram construídas no Rio de Janeiro à semelhança dessas fábricas, em que foi transposto não só o partido arquitetônico e a linguagem formal, mas também o sistema construtivo (Ver Figura 12 – Cap. 1). Pertencem, em sua maioria, às últimas décadas do século XIX e apresentam características semelhantes entre si, embora tenham sido registradas algumas características arquitetônicas distintas. Importantes referências são a Tecidos Bangu, a Fábrica Confiança e a Moinho Fluminense, entre outros.

### **Fábrica de Tecidos Bangu**

O complexo fabril da Companhia Progresso Industrial do Brasil, projetado pela firma inglesa De Morgan Snell, com sede em Londres, foi construído entre os anos de 1889 e 1892, tendo dado origem ao bairro de Bangu (CORREIA, 2011). O estilo fabril inglês é um dos mais interessantes exemplares de arquitetura industrial na cidade, tendo conservado muitos dos elementos que a consagraram.

O edifício principal foi construído em sistema misto, com alvenarias externas portantes e um esqueleto quase independente de colunas e vigas no interior sustentando pisos e coberturas (Figura 82), em uma configuração estrutural bastante convencional para os padrões ingleses, visto que àquela altura as paredes portantes já haviam sido substituídas por delgadas colunas. Para Czajkowski (2000, p. 127), a unidade arquitetônica do conjunto foi alcançada com o uso do tijolo aparente, que “harmoniza a convivência de diferentes referências estilísticas”. O conjunto arquitetônico converge para a torre do relógio, que na visão de Correia (2011), substituiu os tradicionais elementos decorativos, para somar-se ao tratamento sóbrio da superfície em tijolo aparente e completar a linguagem eclética vinculada ao utilitarismo industrial (Figuras 80 e 81).



Figura 80 - Detalhe do torre do relógio. Fonte: Czajkowski, 2000.



Figura 81 - Cobertura em escama metálica arrematada por rendilhado. Fonte: Czajkowski, 2000, p. 127.



Figura 82 - Vista interna de uma das alas da fábrica. Fonte: <http://www.flickr.com/photos/jcfilizola/1484901443/in/photostream/>

A construção original recebeu acréscimos ao longo dos anos, apesar das características principais do conjunto terem sido mantidas. O complexo é tombado pelo IPHAN desde 2000, abrigando atualmente o Shopping Bangu.

### **Fábrica Confiança**

A Companhia de Fiação e Tecidos Confiança Industrial (Figuras 83 e 84), localizada entre os bairros de Vila Isabel e Andaraí e fundada em 1885, chegou a ocupar uma área de 22.000 m<sup>2</sup>, destinada apenas à produção fabril. Após duas expansões, a primeira em 1898 e a segunda em 1911, foi considerada durante muitas décadas uma das maiores fábricas do Brasil no setor têxtil e marcou todo o entorno da região (Guia do Patrimônio Cultural Carioca, 2000). O edifício principal do complexo, composto por outras construções e pela vila operária, foi construído em técnica construtiva semelhante à fábrica de Bangu (sistema misto), diferindo-se desta pelo tratamento das superfícies das alvenarias em pedra. Sua estrutura foi adaptada para fins comerciais e atualmente abriga um supermercado.



Figura 83 – Vista geral do conjunto. Fonte: <http://suburbiosdorio.blogspot.com.br/2011/11/fabrica-de-tecidos-confianca.html>



Figura 84 – Detalhe de uma das torres da fábrica. Fonte: <http://suburbiosdorio.blogspot.com.br/2011/11/fabrica-de-tecidos-confianca.html>

### **Moinho Fluminense**

A fábrica Moinho Fluminense, localizada no bairro da Gamboa, destacou-se na região pela imponência do conjunto arquitetônico e a importância de sua atividade no contexto industrial da cidade (Figuras 85 e 86). Foi projetada pelo arquiteto Antônio Januzzi e construída por volta de 1883. A análise da edificação indicou a existência de sistema construtivo misto, de alvenarias periféricas portantes, esqueleto metálico interno e alguns interessantes elementos também em ferro aparente, como os passadiços na fachada da Praça da Harmonia (Guia do Patrimônio Cultural, 2000, p. 85). A fábrica, comprada por um grupo estrangeiro, abriga em suas instalações atividade fabril e recentemente teve suas fachadas restauradas.



Figura 85 - Moinho Fluminense. Vista parcial do conjunto. Fonte: <http://www.turistaaprendiz.org.br/detalhe.php?idDado=353>.



Figura 86 - Passadiço sobre a Avenida Venezuela. Fonte: <http://www.turistaaprendiz.org.br/detalhe.php?idDado=353>.

### Oficinas do Trajano

Os edifícios que atendiam ao sistema de transporte ferroviário e de bondes na cidade estiveram durante muitas décadas concentrados no bairro do Meier, na tradicional rua das Oficinas. A oficina do empresário Trajano de Medeiros era uma das maiores na região, que em 1906 adquiriu um galpão metálico de 300 m de comprimento por 25 m de largura (Figuras 87 e 88), onde funcionou anteriormente a Companhia de Curtumes de São Lázaro (RODRIGUEZ, 2004). Construída com partes do que foi o Palácio das Indústrias na Exposição Internacional de Paris de 1889, uma das mais importantes entre todas que aconteceram ao longo do século, a origem de sua estrutura só foi descoberta em 1994, durante o projeto de estruturação urbana do bairro. O tombamento municipal de 1996 foi revogado em 2005, levando a sua demolição em seguida (CARLOS, 2013).



Figura 87 - Fachada do prédio principal das Oficinas do Trajano. Fonte Rodrigues, 2004.

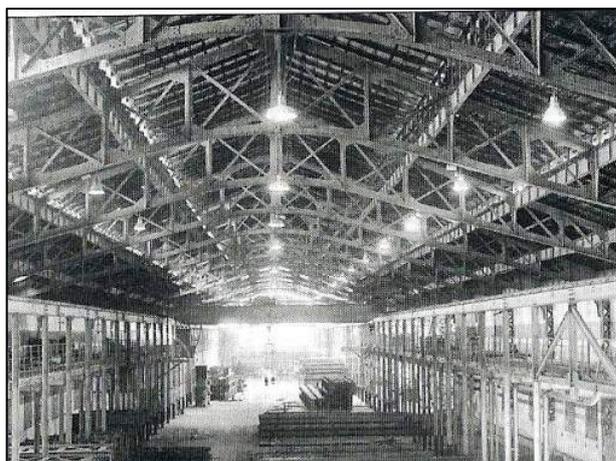


Figura 88 - Interior da Oficina do Trajano. Fonte: Rodrigues, 2004.

### **Armazéns do Cais do Porto**

A zona portuária e seus bairros adjacentes, Santo Cristo, Gamboa e Saúde, passaram por grandes transformações urbanas na virada do século XIX para o XX, que levaram à construção de edifícios para abrigar as novas atividades (CARLOS, 2013), entre eles os 18 armazéns localizados entre a Rodrigues Alves e o píer, que formaram um conjunto arquitetônico único na região.

Os armazéns, implantados em um eixo paralelo à avenida, estrutura-se internamente em módulos, configurados pelas linhas dos pilares metálicos que apoiam o sistema de piso e as coberturas. Esta organização se reflete também na fachada, imprimindo o caráter industrial à construção (Figuras 89 e 90). Internamente, os elementos metálicos da cobertura, bem como o lanternim, surgem de forma mais expressiva, enquanto externamente as mãos francesas em ferro sustentam as marquises laterais. As alvenarias têm função apenas de vedação e externamente receberam tratamento arquitetônico bastante simplificado, sem vinculação com correntes estilísticas.



Figura 89 –Interior de armazém em construção na zona portuária do Rio de Janeiro, s/d. Fonte: Coleção Nelson Coelho de Senna. Arquivo Público Mineiro.



Figura 90 – Vista aérea do conjunto de armazéns da Av. Rodrigues Alves. Fonte: [http://tabuinhadethot.blogspot.com.br/2012\\_08\\_01\\_archive.html](http://tabuinhadethot.blogspot.com.br/2012_08_01_archive.html).

#### **1.4.3. Os estabelecimentos comerciais**

A apropriação do caráter impresso à arquitetura pela presença do ferro aparente, bem como as soluções espaciais possibilitadas pela técnica construtiva puderam ser conferidas em algumas construções do período. Dos estabelecimentos comerciais, destacaram-se a Torre Eiffel e a Parc Royal, que foram precursoras das lojas de departamentos na cidade. Produtos

da era industrial, a inspiração dos estabelecimentos brasileiros veio dos grandes *magasins* parisienses, não só pela proposta comercial, mas especialmente pelo conceito do espaço e pela escolha da técnica construtiva.

“A primeira loja de departamentos moderna de ferro e vidro, com livre influxo de luminosidade natural em todo o ambiente, foi o Magasin au Bon Marché, em Paris. [...] O pavimento térreo do edifício já exibia o uso de amplas superfícies de vidro, dispostas em séries ininterruptas. Uma marquise de vidro se estende continuamente ao longo de toda a fachada da loja, acima das vitrinas, acentuando o efeito produzido por suas grandes superfícies de vidro. [...] A verdadeira fantasia criativa do século XIX se faz sentir em sua combinação de claraboias de vidro, passarelas delicadas e delgadas colunas de ferro, e nas curiosas formas ornamentais, tão características daquele período” (GIEDION, 2004, p. 259).

### **Loja Torre Eiffel**

A Torre Eiffel foi fundada em 1889 por Francisco Portela. À época da abertura da Avenida Central, o arquiteto Arno Gierth elaborou um projeto, inaugurado em 1905 (Figura 91). Externamente, apresentava uma fachada revestida em alvenaria, mas a predominância de vazios (janelas) na fachada principal indicava um esquema estrutural totalmente metálico sustentando a edificação. O edifício foi descrito em uma publicação de 1913, intitulada “Impressões do Brasil no Século Vinte” e publicada na Inglaterra:

É um belo edifício, cuja fachada, em estilo Renaissance, se eleva à altura de 18m.50 com a largura de 12m.50, disposto em loja, primeiro andar subdividido em dois, e segundo andar [...] Um vasto ‘hall’ [...] se oferece para exposição e venda. Esse ‘hall’ apresenta três ordens de galerias, com grades de ferro em relevo, suportadas por duas ordens de colunas de ferro fundido. [...] O ‘hall’ é coberto por grande claraboia, sobre guarda-pó em vidros ornamentados, e para evitar o calor produzido por esta grande cúpula envidraçada, há um sistema completo de ventilação. (KÜHL, 1998, p. 89 apud Impressões do Brasil no Século Vinte, 1913)

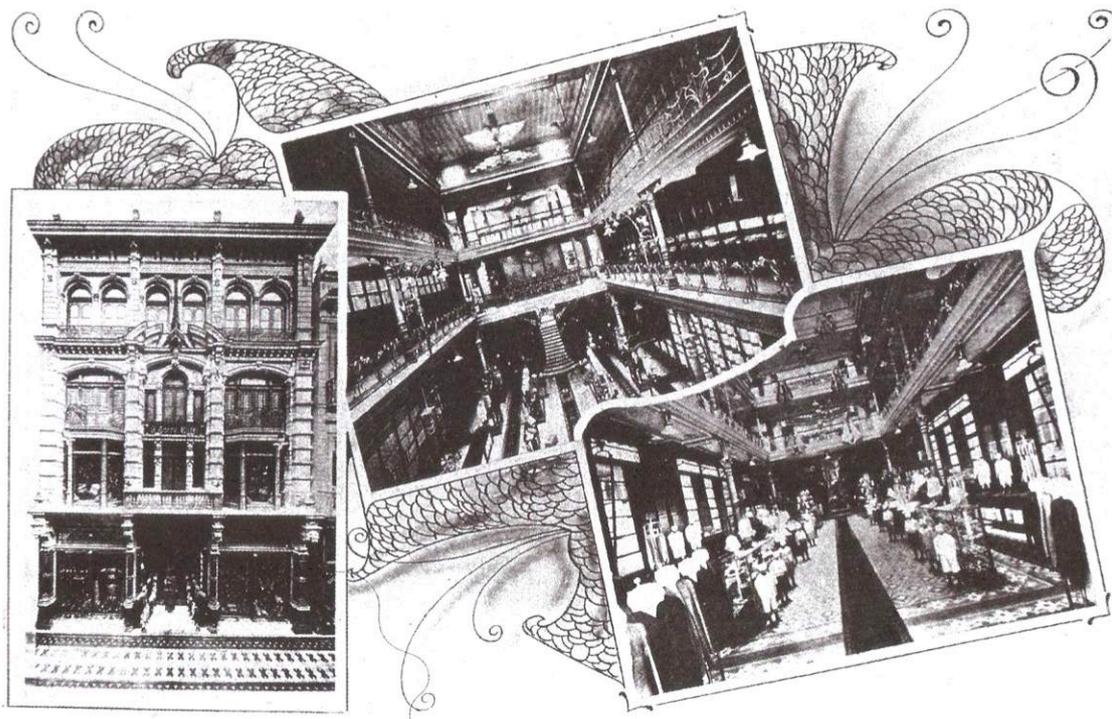


Figura 91 – Loja Torre Eiffel. Fonte: Czajkowski, 2000.

### Loja Parc Royal

A Parc Royal, que funcionou por muitos anos em um prédio imponente no Largo de São Francisco, foi inaugurada em 1911<sup>55</sup> e apresentava características similares às suas contemporâneas. Construída seis anos após a Torre Eiffel, já utilizava iluminação artificial, tendo suprimido, neste caso, a claraboia sobre o átrio. A fachada eclética era coroada por uma grande cúpula metálica marcando a esquina (Figura 92) e o interior ostentava diversos elementos em ferro aparente, como colunas, vigas, gradis e ornamentos. O conceito de um grande espaço integrado foi mantido com o recurso do pavimento vazado pelo mezanino, que conformou duas galerias laterais, ligadas por passarelas metálicas (Figura 93). Coroando o apelo tecnológico, e quase futurista para a época, um moderno elevador circulava pelos três andares da loja. Foi destruída em um incêndio na década de 1850.

<sup>55</sup> Também existiu em outros endereços, entre eles o nível térreo do ed. O Paiz, na Av. Central.



Figura 92 – Interior da Parc Royal no Largo do São Francisco. Fonte: Gorberg, 2013, p. 30.



Figura 93 - Fachada eclética da nova sede da Parc Royal no Largo do São Francisco. Fonte: Gorberg, 2013, p. 30.

#### 1.4.4. Mercados e Pavilhões

Os mercados e pavilhões representaram a transposição mais literal das evoluções conceituais desenvolvidas pelos países industrializados, como Inglaterra, França e Bélgica, para os países importadores. Silva (1986) esclareceu que o programa arquitetônico dos mercados públicos não apresentava exigências tecnológicas que justificassem o emprego do ferro em suas estruturas, tratando-se apenas de uma questão de ‘gosto em moda’, disseminado a partir do primeiro modelo construído em Paris durante a administração de Hausmann e projetado por Baltard. No Brasil, se difundiram rapidamente pelas cidades que o ‘progresso’ alcançou e foram sinônimo de modernidade. Por suas características modulares, adequavam-se muito bem à demanda de cada local e apresentavam características inovadoras em sua concepção funcional:

A generosidade dos vãos, a claridade do espaço criado, permitiam, com facilidade, a comercialização dos mais variados gêneros, dentre os quais sempre se destacaram os alimentícios. Daí as preocupações então vigentes com insolação e tiragem de ar, razoavelmente contempladas com os tipos criados.” (SILVA, 1986, p. 38)

No Rio de Janeiro existiram alguns mercados do gênero, entre eles os Mercados de flores no centro e em Botafogo e o Mercado Municipal, que segundo Geraldo Gomes da Silva (1986) foi o grande exemplar do tipo e o maior dos edifícios metálicos de origem europeia

construído no Brasil. Quanto aos pavilhões, estes fizeram parte do cotidiano da cidade, servindo aos mais variados usos.

### **Os Mercados das Flores**

Os mercados das flores localizavam-se na Praça Olavo Bilac, no centro, e na Rua Ramalho Urtiga, em Botafogo. Na figura 94, única imagem encontrada de um dos mercados, o telhado de duas águas apoiava-se sobre colunas em ferro fundido, e recebeu ornamentação entre os vãos, rompendo com a frieza do pavilhão metálico. Aparentemente as colunas também recebiam o esgotamento da água do telhado, coletada pelas calhas aparentes. Esta solução foi muito comum em construções do gênero e comprovam o caráter essencialmente utilitário e funcional dos edifícios pré-fabricados em ferro.



Figura 94 – Mercado das Flores. Fonte: Czajkowski, 2000.

O pórtico de entrada recebeu tratamento diferenciado, onde as colunas foram revestidas em alvenaria e finalizadas por ornamentos. Sobre o gradil foi colocado um brasão e a inscrição do nome do mercado.

### **O Mercado Municipal**

O edifício metálico para o Mercado Municipal do Rio de Janeiro foi projetado pelo Engenheiro Alfredo Azevedo Marques e construído pela Companhia Edificadora durante os anos de 1903 a 1907, tendo sido parcialmente demolido na década de 1950 para a construção do elevador da perimetral (Figura 95). Tombado definitivamente pelo INEPAC em 1983 e integrando a área de preservação do Corredor Cultural, o torreão do Restaurante Albamar (Figura 96) é o único remanescente da construção original.



Figura 95 - Mercado Municipal sendo cortado pela Av. Perimetral.  
Fonte: <http://www.flickr.com/photos/lucypassos/1580443819/in/photostream/>



Figura 96 – Portão principal do Mercado Municipal. Fonte: Agência O Globo.



Figura 97 – Interior do mercado. Ao fundo avista-se o torreão central do relógio. Fonte: Agência O Globo.

Com 22.500 m<sup>2</sup> de área, sua planta quadrada foi dividida em 24 pavilhões laterais e um pavilhão central, ligados entre si por um sistema de ruas laterais e paralelas. Os torreões angulares e o pavilhão central eram mais complexos estruturalmente devido à planta octogonal, tendo exigido maior assistência na montagem. Estes “eram também, junto com os portões, os elementos do conjunto onde se concentravam as preocupações decorativas.” Os jornais da época o consideravam “de estilo moderno e elegante não tendo sido empregado material de fácil combustão”(SILVA, 1986).

O ferro utilizado na construção do mercado foi fornecido pela Hoppins Causer & Coppins, de Birmingham e o Atelier Willebrock, de Bruxelas, importados pela empresa

Behrend, Schmidt & C. Especificamente sobre a montagem dos torreões angulares, Silva (1986) mencionou um artigo em que foi citada a direção de um engenheiro belga, do Atelier Willebrock.



Figura 98 - Torreão do Albamar. Fonte: <http://www.flickr.com/photos/tatian amachado/2186744559/>.

### **Pavilhão de Regatas de Botafogo**

O pavilhão construído sobre o mar tinha 70 metros de comprimento por 3 de largura e foi inaugurado como o coroamento do projeto de reurbanização da linha costeira de Botafogo e Flamengo em 1905 (Figuras 90, 91 e 92). Era um edifício inteiramente metálico, com colunas e vigas formando um esqueleto e dois níveis de piso. A cobertura do torreão central assemelhava-se muito a dos pavilhões octogonais/ quiosques, em uma indicação que esta poderia ter sido uma variação dos módulos pré-fabricados disponíveis.

Segundo Pacini (2010), “[...] a novidade contribuiu para o fim do preconceito contra a modalidade, que passou a atrair a elite da sociedade, cujos filhos adotariam o esporte que décadas antes era tido como atividade socialmente inferior e inadmissível”. Algumas fontes indicaram a construção de um pavilhão similar para o clube de Regatas Guanabara, embora não tenham sido encontradas outras referências além da menção em um jornal da época (DEL BRENNA, 1985), tampouco sobre a demolição do Pavilhão de Botafogo.



Figura 99 – Vista geral - "Pavilhão de Regatas, em Botafogo. Fonte: [http://www.fotolog.com.br/luiz\\_o/90888949/#profile\\_star](http://www.fotolog.com.br/luiz_o/90888949/#profile_star)

Figura 100 - Interior do Pavilhão. Fonte: Czajkowski, 2000, p. 132.

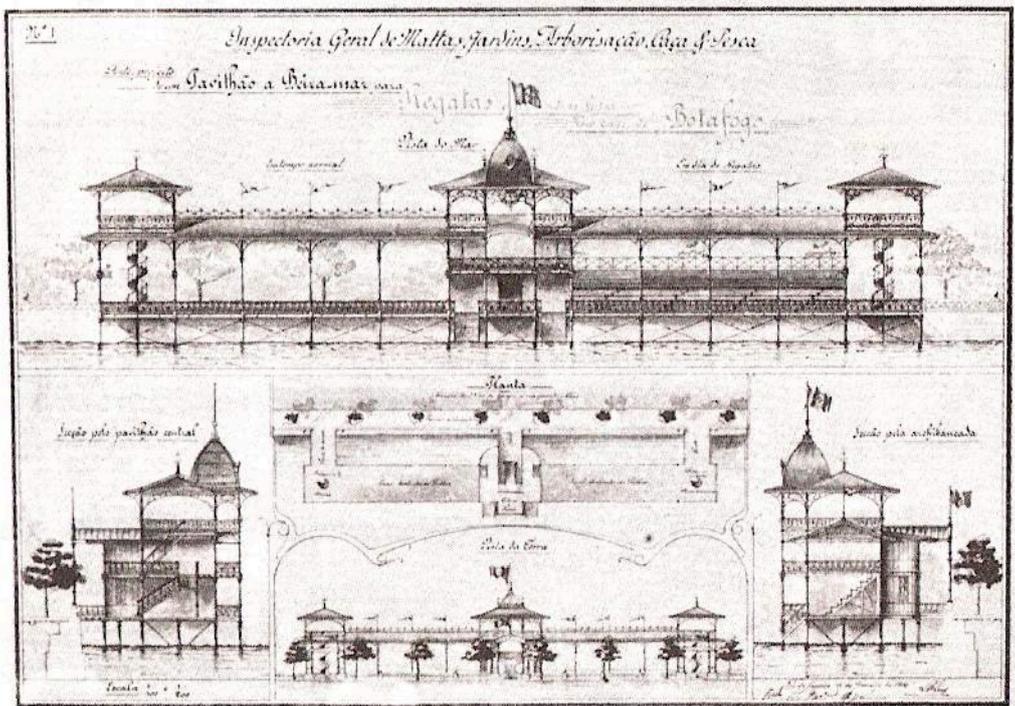


Figura 101 – Projeto original para o pavilhão de Regatas de Botafogo. Fonte: Del Brenna, 1985, p. 377.

### Palácio de Cristal de Petrópolis

Importante construção do ponto de vista da apropriação conceitual dos tipos da arquitetura do ferro, sua presença na cidade, tradicional refúgio dos cariocas em busca de temperaturas mais amenas, esteve diretamente ligada ao gosto pela estética industrial presente na paisagem urbana da capital (Figura 100). A construção foi deliberadamente inspirada nos pavilhões europeus, em referência ao Palácio de Cristal de J. Paxton, e inaugurado em 1884, 5 anos após iniciada sua construção. Com 224 m<sup>2</sup> de área, foi fabricado pela Companhia Saint Sauvert-les-Arras e construído por Eduardo Bonjeau (SILVA, 1986).



Figura 102 – Palácio de Cristal de Petrópolis. Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3c/Petropolis-CrystalPalace.jpg/800px-Petropolis-CrystalPalace.jpg>.

Geraldo Gomes da Silva (1986) esclarece que este foi o único exemplar no Brasil que reproduziu as características tecnológicas e espaciais do seu homônimo inglês. No entanto, o longo período para que a construção fosse finalizada sugere a falta de profissionais especializados na montagem da estrutura, uma vez que, conceitualmente estes edifícios eram projetados a partir de uma concepção simples<sup>56</sup>, com peças moduladas ligadas por meio de parafusos ou rebites, não justificando os cinco anos de demora na finalização do trabalho.

[...] todo em ferro e vidro. As paredes têm sua parte inferior, até a altura de 0,50m, formada por chapas de ferro, onde são aplicados perfis do mesmo material, 'forçando' o efeito plástico de almofadas. As colunas existentes, de tão delgadas, se confundem com os montantes verticais dos vidros. Os capiteis dessas colunas, curiosamente, estão a uma distância das bases equivalente a dois terços da altura total. (SILVA, 1986, p.229 - 30)

A cobertura do pavilhão foi também estruturada em ferro, com superfícies curvas cobertas por chapas de zinco. Dividida em cinco volumes, o telhado central mais alto foi fechado lateralmente por esquadrias de vidro. O conjunto todo recebeu poucos elementos de ornamentação, apenas lambrequim e um pequeno gradil contornando a cobertura central e as cumeeiras. Para Silva (1986), sua qualidade espacial se deveu fundamentalmente ao jogo de volumes dessa cobertura.

---

<sup>56</sup> Os pavilhões em vidro das exposições universais, origem do tipo, tinham como premissas de projeto a rapidez das construções, a simplificação dos componentes e a possibilidade de reaproveitamento das peças.

# CAPÍTULO 3 - ARTE E TÉCNICA NA ARQUITETURA DO RIO DE JANEIRO

Nos últimos anos do século XIX os produtos da indústria nascente, que caracterizaram a chamada arquitetura do ferro, começavam a marcar a paisagem da cidade, contribuindo para a atmosfera *belle époque*, materializada entre outras coisas na reforma urbanística de Pereira Passos, nos novos edifícios ecléticos e no mobiliário urbano. O estabelecimento da técnica e da estética do ferro a partir dos novos programas da era industrial fez com que este chegasse não só aos edifícios públicos e comerciais, mas também às residências menores.

As construções mistas foram de fato o uso mais comum do ferro na cidade, tendo sido utilizadas em edifícios públicos para fins diversos, instituições financeiras, fábricas, ou mesmo estabelecimentos comerciais, diferindo apenas na forma como os elementos metálicos foram empregados. Nos estabelecimentos comerciais os interiores poderiam surgir como um devaneio futurista, em que diversos elementos em ferro combinados a uma profusão de ornamentos criavam uma atmosfera propositadamente distinta e espetacular. Já nas instituições financeiras seu uso foi mais contido, tendo se relacionado à nobreza, robustez e arrojo do material.

Muitos foram os fatores que levaram à popularização e à apropriação do ferro como material construtivo na cidade do Rio de Janeiro de fins do século XIX e início do século XX. Questões já citadas anteriormente, como rapidez de execução, durabilidade e novas organizações espaciais proporcionadas através do emprego do material tiveram papel importante em sua aceitação. A utilização do sistema misto proporcionou uma combinação eficiente de técnicas construtivas para edificações monumentais, razão pela qual seu uso se difundiu. Edifícios como o Real Gabinete Português de Leitura, de 1887, e o prédio construído para ser a sede do Banco do Brasil, na Rua Primeiro de Março, de 1896, estão entre as primeiras construções importantes na cidade a empregarem a técnica mista.

As soluções estruturais, longe da moda das varandas e dos gradis em ferro fundido, representaram um grande avanço nas técnicas construtivas, que aos poucos foram se consolidando junto às práticas locais. Tais técnicas, a despeito de registros anteriores, consagraram-se com a abertura da Avenida Central, cujo projeto, coordenado pela “Comissão

Construtora da Avenida Central<sup>57</sup>, teve suas obras iniciadas em 1903 e contou com prazos exíguos de planejamento e execução, fatores relevantes na escolha dos sistemas construtivos. Zagari-Cardoso (2008), ao analisar as técnicas construtivas empregadas nos novos edifícios desta avenida, confirmou a preferência pelos produtos pré-fabricados:

A aplicação de elementos pontuais em estrutura metálica - colunas de ferro fundido e perfis I usinados - que podiam ser adquiridos em fabricantes e importadores que dispunham de estoque na cidade, mostrava-se mais adequada ao cumprimento de curtos prazos de execução que o uso de estruturas integralmente metálicas, feitas sob encomenda em outros países, como Estados Unidos, Inglaterra ou Bélgica, que acarretariam em um tempo maior de obras. (ZAGARI-CARDOSO, 2008, p. 89)

Dos 53 projetos analisados pela autora, 37 deles apresentaram solução similar, de estrutura mista de ferro e alvenaria: “Consideramos neste grupo todos os casos em que os projetos ou os documentos pesquisados apontam o uso de um ou mais elementos. São poucos os projetos que têm representados todos os elementos [vigas e colunas]” (ZAGARI-CARDOSO, 2008, p. 90). Entre os edifícios remanescentes da antiga Av. Central, os quais o ferro assumiu papel importante no sistema construtivo e em sua concepção formal, destacamos o Theatro Municipal (Figura 101), o edifício da Companhia Docas de Santos e a Biblioteca Nacional.

Para Gorberg (2013), com a abertura da Avenida Central, a arquitetura, os materiais e as técnicas empregadas nas construções comerciais passaram a contribuir para a atmosfera de modernidade que se buscava naquele momento, influenciadas pelas grandes capitais europeias. “A abertura daquela via pública colossal foi um marco do projeto de embelezamento e reurbanização da cidade que aprofundou o reconhecimento das vias do comércio de luxo como espaço de sociabilidade e eixo da vida mundana e cultural” (GORBERG, 2013, p. 63).

Apesar dos muitos edifícios remanescentes no Rio de Janeiro, razão pela qual o interesse pelo tema nasceu, foram selecionados três objetos de estudo que auxiliaram na investigação das técnicas empregadas e das novas soluções formais e funcionais decorrentes do seu emprego. Alinhados temporalmente, constituíram legítimos representantes das

---

<sup>57</sup> Em funcionamento a partir de 1903, teve como presidente o engenheiro André Gustavo Paulo de Frontin. Como atribuições, coube à Comissão organizar e planejar os projetos da avenida, “[...] cuidar de todas as operações com as propriedades reloteadas: desapropriações, demolições, compras e vendas, permutas e cessões. Coube ainda: dirigir as obras quando realizadas por administração direta e fiscalizá-las quando realizadas por administração ou empreitadas de terceiros” (SANTOS, 1983, p. 32).

apropriações tipológicas e tecnológicas alcançadas no período. Esta trajetória iniciou-se com o projeto do arquiteto português Raphael da Silva e Castro para o Real Gabinete Português de Leitura, se fortaleceu com Luís Schreiner na proposta para a primeira sede do Banco do Brasil e culminou com o arrojo técnico alcançado pelo Engenheiro Francisco Marcelino de Souza Aguiar e o edifício da Biblioteca Nacional. Dos três trabalhos analisados, apenas o último foi desenvolvido por um engenheiro brasileiro de nacionalidade e formação.

### **3.1. Real Gabinete Português de Leitura**

A biblioteca, localizada à Rua Luís de Camões, nº30, e inicialmente nomeada de Gabinete Portuguez de Leitura do Rio de Janeiro, foi fundada no ano de 1837 a partir da iniciativa de Francisco Eduardo Alves Vianna<sup>58</sup> e Dr. José Marcelino da Rocha Cabral<sup>59</sup>, que idealizaram a criação de uma associação portuguesa no Brasil para o resgate e o enaltecimento da glória literária de sua pátria. O título Real foi acrescentado apenas no ano de 1906, quando D. Carlos I, rei de Portugal, assim o designou por decreto (TAVARES, 1977).

A instituição ocupou diversos endereços desde sua fundação à medida que o acervo e o número de sócios cresceram. O primeiro de que se teve notícias foi um sobrado à Rua de São Pedro, até o início da década de 1840, quando se mudou para um edifício de três andares na Rua da Quitanda. A última localização antes da atual sede foi uma construção ampla na Rua dos Beneditinos, fora do eixo central da cidade. Esta mudança parece não ter sido muito positiva e somada à necessidade cada vez mais contundente de um espaço apropriado às atividades do Gabinete, na década de 1870 a diretoria adquiriu os primeiros terrenos onde viria mais tarde a construir sede própria, que contabilizava em 1879 cerca de 50.000 volumes (ANACLETO; BERRINI, 2004).

A pedra fundamental do novo edifício foi lançada no dia 10 de junho de 1880, em meio às comemorações do Tricentenário de Camões. A nova sede do Gabinete Português de Leitura, inaugurada em 1887, foi dos exemplares mais representativos do uso do ferro no Rio de Janeiro e uma das mais antigas construções metálicas do Brasil. Atualmente é uma biblioteca aberta ao público para consulta e pesquisa (Figura 103).

---

<sup>58</sup> Segundo Tavares (1977), Francisco Eduardo Alves Vianna, negociante madeirense estabelecido na Rua do Ouvidor, foi quem primeiro teve a ideia da fundação, divulgando-a entre amigos e conhecidos. Foi também o primeiro secretário da nova instituição e autor do projeto para o estatuto original.

<sup>59</sup> Emigrado político, foi um “conhecido advogado militante, honrado jornalista de mérito, com inestimáveis e consagrados serviços prestados ao Governo Imperial.” (TAVARES, 1977, p. 17)



Figura 103 – Fachada principal do Real Gabinete Português de Leitura. Foto da autora, 2013.

### 3.1.1. O Autor

Desde a compra dos primeiros terrenos para a construção da nova sede, por volta de 1870, até o início das obras em 1880, diferentes projetos foram apresentados à direção da instituição, tendo especialmente agradado os trabalhos dos arquitetos Raphael da Silva e Castro e Francisco Joaquim Bethencourt da Silva.

Algumas das bibliografias consultadas sobre o assunto (TAVARES, 1977; ANACLETO; BERRINI, 2004) relataram uma confusão em torno dos nomes dos arquitetos referidos. Raphael da Silva e Castro havia apresentado uma primeira versão do projeto ainda em 1872, quando o Gabinete adquiriu os primeiros terrenos na então rua da Lampadosa, que mais tarde passou a se chamar Rua Luís de Camões. Em 1878 foi encomendado a Bethencourt da Silva outro projeto para o mesmo propósito, com a recomendação de que fosse elaborado no estilo manuelino. Anacleto e Berrini (2004) apontaram ainda a existência de três outros projetos<sup>60</sup> de arquitetos americanos elaborados em 1879, McKim Mlad White, J. A. Wood e Geo. Martin Huss, e entregues a Bethencourt para que ele pudesse dar “os fins convenientes”. Em meio a uma situação controversa, no ano seguinte, após o lançamento da pedra fundamental, o projeto de Bethencourt foi preterido e o português Castro convidado novamente a assinar as plantas do novo edifício.

---

<sup>60</sup> Os desenhos originais ainda encontram-se arquivados no Real Gabinete Português de Leitura. A análise do material confirmou as informações descritas por Anacleto quanto à autoria e finalidade das propostas.

Embora não tenha cursado a Academia de Belas Artes de Lisboa, o arquiteto português iniciou sua carreira no ano de 1851 ao ingressar na Intendência de Obras Públicas de Lisboa como “aprendiz de canteiro”, onde aprendeu representação gráfica e tornou-se um “bom desenhador, hábil no levantamento de plantas com seus competentes nivellamentos” (ANACLETO; BERRINI, 2004, p. 46). Em 1879, já reconhecidamente um profissional conceituado, foi convidado para trabalhar na formulação do projeto de restauração do Mosteiro dos Jerônimos, em Belém, quando segundo as autoras, seus desenhos revelaram grande qualidade. Outros importantes projetos de sua autoria foram os pavilhões portugueses da Exposição Universal de Viena (1872), as obras de intervenção nos palácios de Belém e da Ajuda (1877 e 1886) e os restauros na igreja de São Francisco de Évora (1888).

Como Castro vivia em Lisboa, a coordenação e a execução do projeto ficaram a cargo do engenheiro Frederico Branco, que pelos relatos de Del Brenna (1987) também foi responsável por algumas definições relativas às técnicas construtivas empregadas, em situação detalhada no item 3.1.2.

### 3.1.2. O Projeto

Raphael da Silva e Castro, apesar de sua formação não acadêmica, foi um personagem importante na história do Gabinete por sua vivência íntima com a arquitetura portuguesa, tendo sido capaz de captar a dimensão e o espírito da proposta solicitada. A escolha pelo estilo Neomanuelino foi o desejo unânime da Diretoria da instituição e de seus sócios. Na visão de Anacleto e Berrini (2004, p. 17), expressava uma “grandeza pretérita”, que bem se adequava aos anseios dos portugueses aqui estabelecidos de recordarem as grandes conquistas e os méritos de sua terra natal. Tratava-se de “uma arquitetura estilisticamente idêntica [ao neogótico português], mas a cumprir objectivos diferentes, num sistema aberto e dinâmico.” Para os portugueses significava uma reação à tradição gótica e ao classicismo, onde pela primeira vez conseguiu-se imprimir uma feição própria, ou nas palavras de Tavares (1977, p. 70) “um inconfundível cunho de raça”.

Os desenhos elaborados em 1872 (Figuras 104, 105 e 106) corresponderam à primeira ideia do arquiteto português para a instituição, onde se pôde observar os principais conceitos já definidos, como o tratamento e a composição formal da fachada e o partido do grande salão de leitura envolto pelo depósito de livros, que pela semelhança com o atual, possivelmente já havia sido projetado em ferro. Como relataram Anacleto e Berrini (2004 p. 38), houve o desejo da diretoria, desde a primeira concepção do projeto, que este “integrasse

um programa ‘moderno’, capaz de apresentar uma interligação perfeita entre as pedras ‘historicistas’ e o ferro ‘industrial’”.

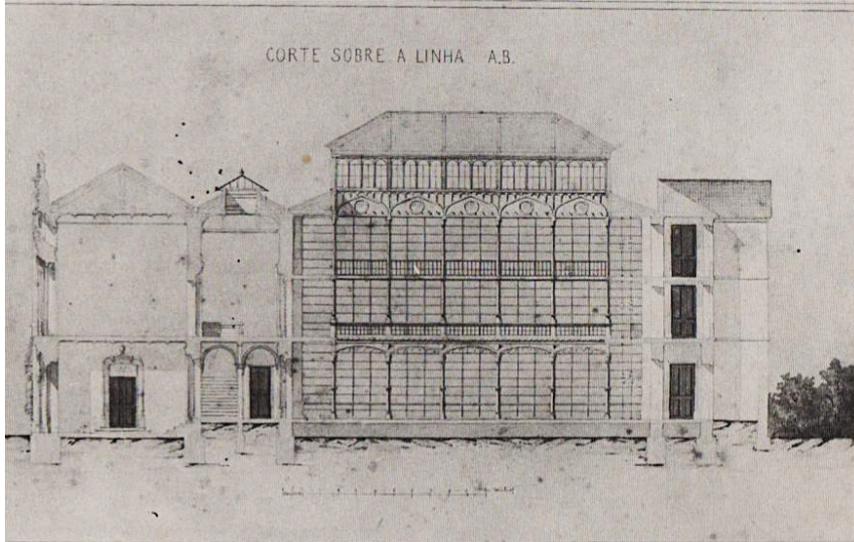


Figura 104 – Corte transversal do projeto de 1872, de Raphael S. e Castro. Fonte: Del Brenna, 1987, p. 41.

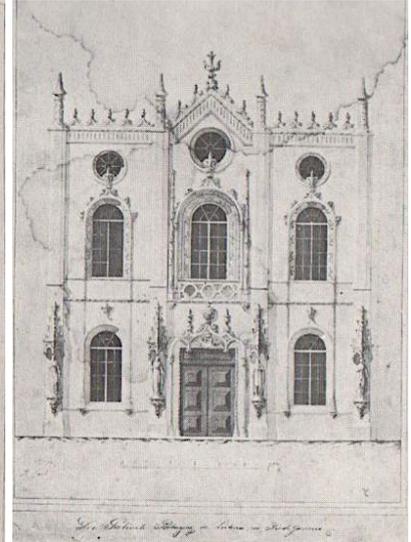


Figura 105 – Vista principal da edificação. Fonte: Del Brenna, 1987, p. 41.

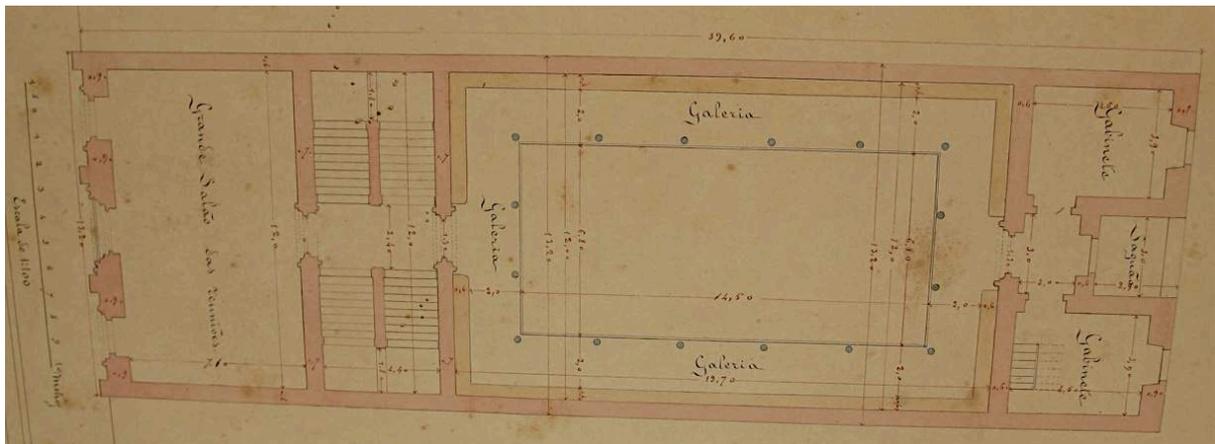


Figura 106 – Planta Baixa pavimento térreo, de Rafael S. e Castro. Fonte: RGPL, 1872.

Convocado novamente em 1880, após o lançamento da pedra fundamental, Castro pôde enfim elaborar os desenhos definitivos, adaptados da primeira versão em função do acréscimo significativo da testada do terreno, que passou de 13,20 m para 22,35 m, com metragem final de aproximadamente 940 m<sup>2</sup>.

Se externamente o edifício foi marcado pela fachada neomanuelina, internamente seu caráter foi forjado pelas onipresentes varandas em ferro fundido do salão de leitura.

A guarnição destas varandas ou galerias, como as colunas que as suportam e o lambrequim que as guarnece, tudo é fundido no mais puro estilo gótico, da

base aos capiteis e decorado sobriamente numa tonalidade escura discreta a que ligeiros toques de ouro velho e bronze emprestam estranho encanto e muita propriedade (TAVARES, 1977, p. 97).

O trabalho em ferro no interior do salão acompanhou o estilo da fachada em pedra lioz, que trazida de Portugal (Figura 107), foi complementada com as luminárias também em ferro fundido representando caravelas (Figura 108).

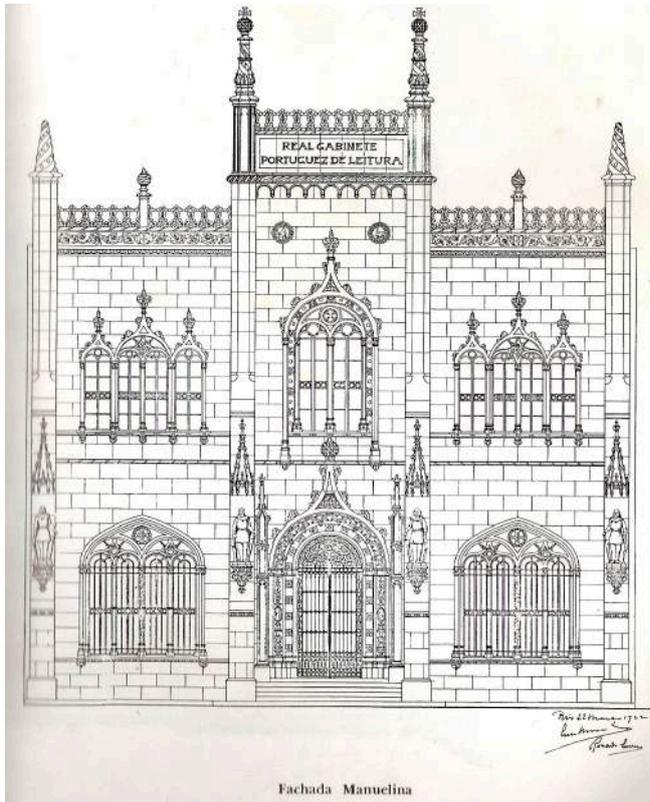


Figura 107 – Elevação Principal. Fonte: Tavares, 1977.

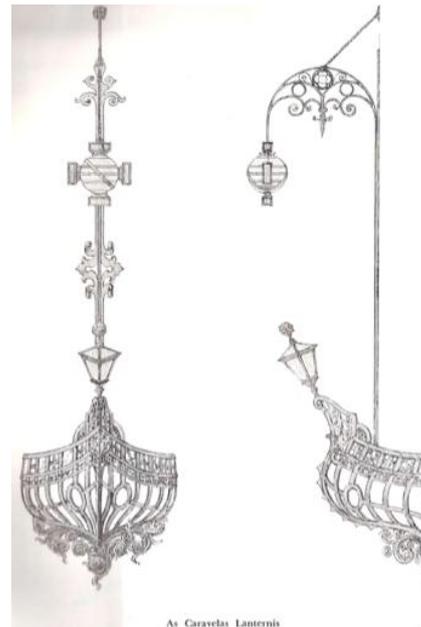


Figura 108 – Luminária da fachada em ferro fundido representando uma caravela. Fonte: Tavares, 1977.

Deste modo, o projeto organizou-se em torno de um salão principal destinado à leitura e ao depósito de livros, acessado por um pequeno saguão de entrada seguido de antessala. O formato quadrado deste salão, que provavelmente se adequou às limitações do terreno, favoreceu a organização espacial e o equilíbrio da ornamentação (Figuras 109 e 110). No recinto de 400 m<sup>2</sup> e pé direito de 23, 50 m as estantes de livros foram colocadas nas paredes periféricas, divididas em 3 níveis, acessados por meio de varandas metálicas. O programa, bastante restrito em função da pouca área disponível, também incluiu salas para estudo individual, reuniões e administrativo, distribuídas entre o térreo e o primeiro pavimento.

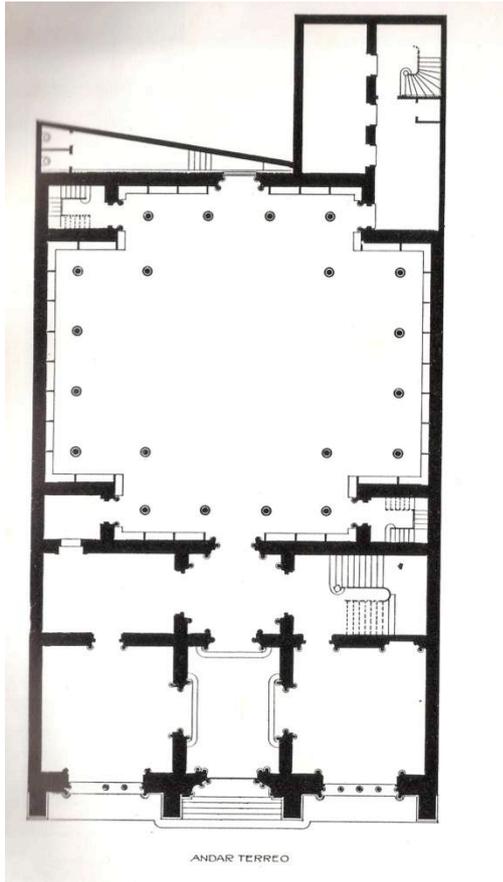


Figura 109 - Planta do 1º. Pav. Fonte: Tavares, 1977.

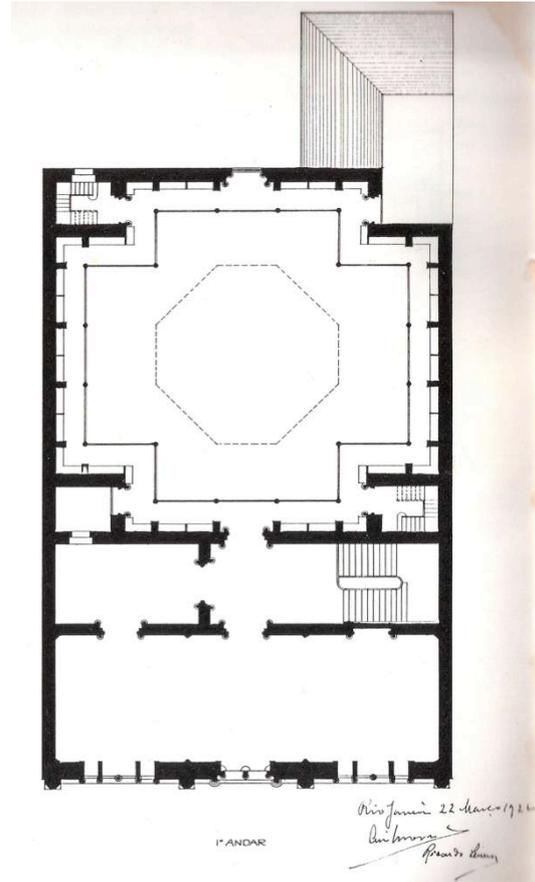


Figura 110 - Planta do 2º.Pav. Fonte: Tavares, 1977.

Algumas características presentes na proposta para o Gabinete já haviam sido utilizadas nos projetos de Labrouste para as bibliotecas de Sainte Geneviève e Nacional (Paris), como o emprego de elementos funcionais na ornamentação e na caracterização do projeto (Figuras 111 e 112). As referências adotadas por Castro também ficaram por conta da configuração espacial da sala de leitura, das varandas metálicas com o piso vazado, que permitiu a passagem de luz, e da grande claraboia central (Figura 113).



Figura 111 – Interior do salão de leitura. Fonte: foto da autora, 2013.



Figura 112 – Detalhe de uma das colunas sustentando o primeiro nível de varandas. Fonte: foto da autora, 2013.



Figura 113 – Claraboia sobre a sala de Leitura do Real Gabinete Português de Leitura. Fonte: Foto da autora, 2013.

### 3.1.3. Técnica construtiva e partido Estrutural

Quando os primeiros desenhos para o Gabinete Português de Leitura foram traçados por Raphael da Silva e Castro, as linhas gerais de seu sistema construtivo já haviam sido definidas: paredes estruturais, apoiadas em fundação direta, sustentariam as cargas verticais vindas dos pavimentos e da cobertura. O grande salão de leitura seria circundado por varandas de ferro fundido e a estrutura do telhado em madeira.

Os outros trabalhos apresentados à época também consideraram sistema semelhante ao adotado por Castro, uma vez que a determinação da direção era por um projeto que exaltasse certo historicismo, mas também buscasse referências modernas da era industrial. Desta forma, o ferro esteve presente em todas as propostas recebidas, como indicam as figuras 114 e 115, respectivamente desenhos dos escritórios de Arquitetura Geo. Martin Huss e McKim Mlad White, ambos de Nova York. Sobre a proposta de Bethencourt da Silva, apesar da sentida ausência do projeto de sua autoria, documentos encontrados na instituição deram conta da encomenda de diversos elementos metálicos para piso e coluna, quando seu projeto ainda era o escolhido (ANACLETO; BERRINI, 2004), comprovando que este também havia adotado o sistema misto.

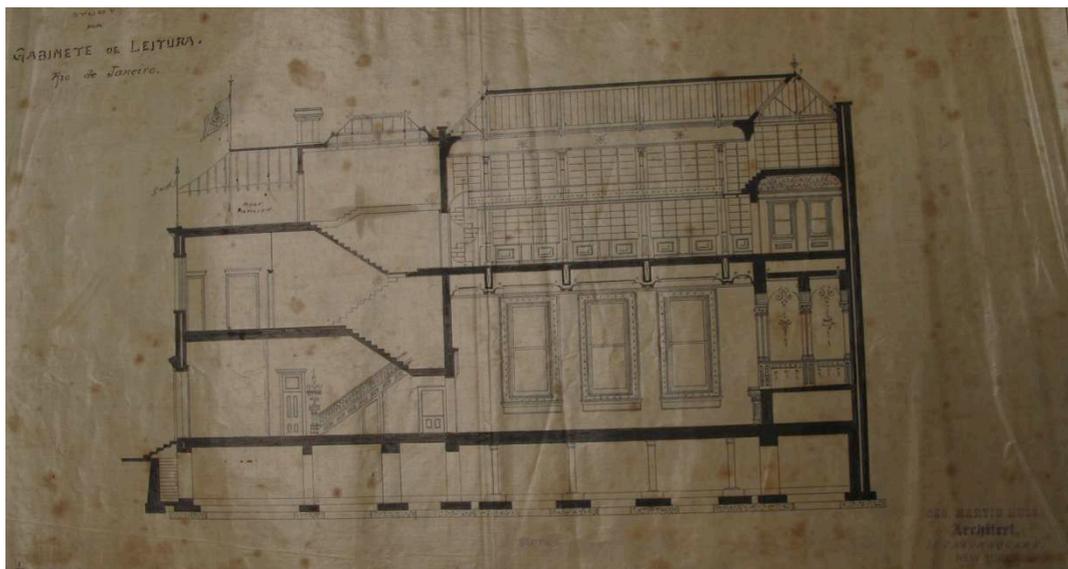


Figura 114 – Projeto para o Gabinete do arquiteto Geo. Martin Huss, Nova York, sem data. Fonte: RGPL, sem data.

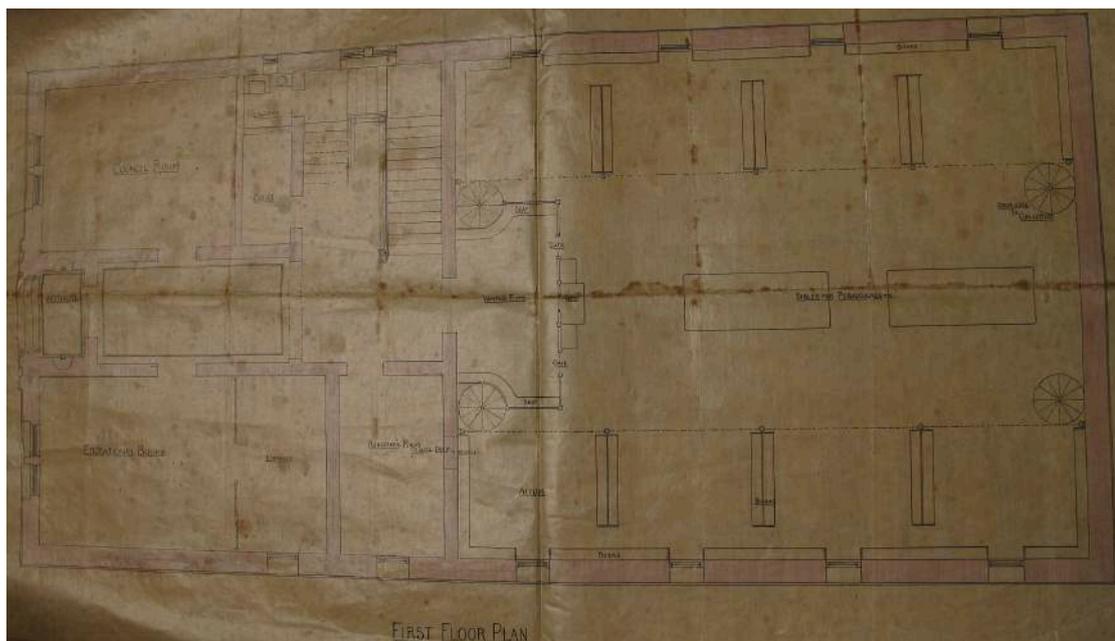


Figura 115 – Projeto para o Gabinete do arquiteto McKim Mlad White, Nova York, sem data. Fonte: RGPL, sem data.

Segundo Del Brenna (1987), o projeto executado para o edifício teve algumas alterações de execução feitas pelo engenheiro Frederico Branco ao longo das obras, apesar das principais características construtivas, definidas na primeira versão de Castro, terem sido mantidas. As informações levantadas nas bibliografias pesquisadas, juntamente com a vistoria na edificação e a análise dos desenhos originais levaram a um entendimento bastante conclusivo sobre detalhes do sistema misto e dos materiais construtivos empregados, descritos a seguir:

### **Alvenaria Estrutural**

A alvenaria estrutural foi responsável pela sustentação das cargas dos pisos e da cobertura. Ao redor do salão de leitura, estas cargas foram divididas com as colunas metálicas centrais, conforme observado no corte transversal (Figura 116).

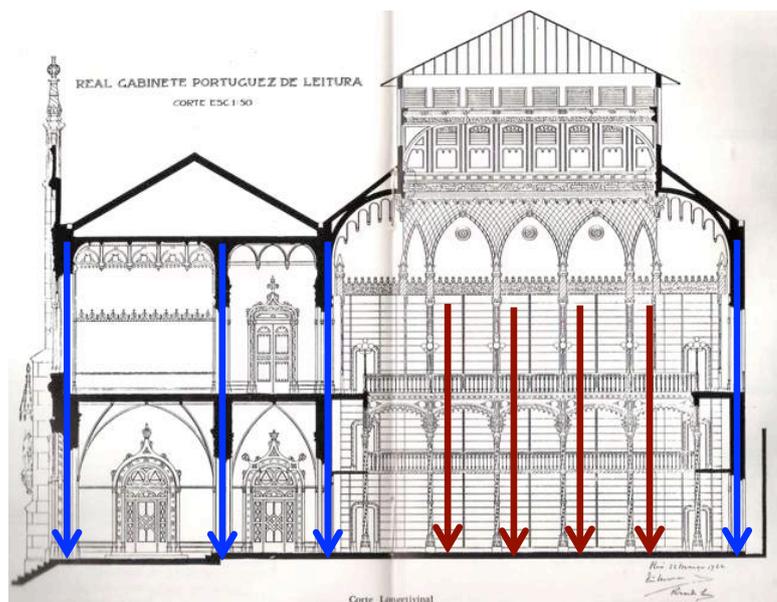


Figura 116- Corte transversal. Fonte: Tavares, 1977, editado pela autora.

Uma vistoria no porão da edificação confirmou a natureza da alvenaria, constituída de pedra argamassada (Figura 117), técnica bastante usual durante o século XIX na cidade. Já os desenhos do projeto de rebaixamento do nível do porão sob a sala de leitura<sup>61</sup> (Figura 118) revelaram a estrutura da fundação do edifício, onde baldrames de pedra com 60 cm de largura, dispostos longitudinalmente e vazados por arcos de tijolos, serviram de apoio para as colunas metálicas e demais paredes portantes, além de sustentarem as vigas metálicas do pavimento térreo. Ribeiro (2009, p. 37) classificou este sistema como tendo sido uma variação da fundação corrida, “mais econômica em termos de escavação”, por concentrar os apoios no solo nas bases dos arcos. Além disso a solução permitia minimizar eventuais problemas de umidade ascendente, além do maior arejamento do subsolo (HOIRISCH, 2012).



Figura 117 – Em segundo plano uma das paredes originais no nível do porão. Fonte: Foto da autora, 2013.

<sup>61</sup> Os desenhos analisados no Real Gabinete não constam de data, nem de autoria. Os funcionários também não souberam dizer quando esta obra foi executada.

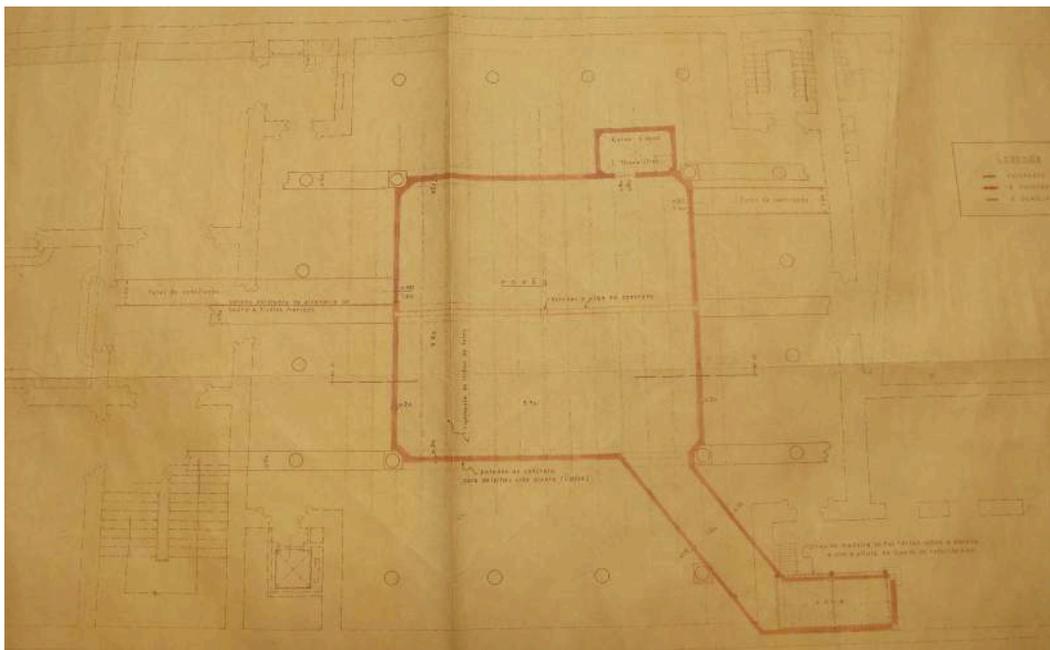


Figura 118 – Projeto para rebaixamento do porão sob a sala de leitura – Planta-baixa. Fonte: RGPL, s/ data.

## Pisos

O sistema de abobadilha, com perfis I 20 cm e lajotas cerâmicas de encaixe, foi representado na Figura 119, em um dos desenhos encontrados na instituição para o rebaixamento do nível do porão sob a sala de leitura<sup>62</sup>. A inspeção confirmou a existência das vigas metálicas e das arcadas do porão, também mostradas no desenho, que apoiaram diretamente as vigas do piso do térreo. As abobadilhas foram empregadas também no primeiro pavimento, com exceção das varandas.



Figura 119 – Estrutura original de sustentação do pavimento térreo. Fonte: RGPL, S/ data.

<sup>62</sup> Na região em que o porão foi rebaixado a abobadilha foi substituída por laje de concreto, que também levou a substituição do piso original do salão.

Informações e detalhes sobre este sistema foram apresentados no Cap. 1 (Figura 51, p. 45). Sobre a origem, Del Brenna esclareceu:

Uma única “Encommenda de vigas de ferro laminado e de tijolos tubulares para abóbadas sobre as mesmas vigas” feita à firma importadora Fiorita e Tavolara (rua da Alfandega 15) pelo arquiteto construtor Branco e por ele encaminhada à firma Maragliano Frères de Marselha. (DEL BRENNNA, 1987, p. 49)

### **Cobertura**

Aparentemente, a estrutura metálica do telhado não foi a escolhida por Raphael da Silva e Castro, mas sim uma opção do construtor, Frederico Branco, que teria substituído a madeira por treliças metálicas, mais esbeltas e eficientes. A análise dos desenhos de 1872, apesar de bastante rudimentares, indicou terem sido de fato projetadas tesouras de madeira para a cobertura.

A estrutura superior do salão destinado à livraria, primitivamente pensada em madeira, acabou por ser, sob parecer de Frederico Branco, substituída por outra de vidro e ferro; com efeito ao apresentar esta proposta, o arquiteto demonstrou estar na posse de conhecimentos tecnológicos modernos, difundidos sobretudo no período romântico. (ANACLETO; BERRINI, 2004)

A figura 120 revela parte da cobertura envidraçada sobre a claraboia central, com detalhe para as mãos francesas em ferro apoiando o beiral e as telhas de Marselha no nível inferior. Outras duas claraboias menores foram utilizadas sobre as escadas do salão de leitura, acompanhando a solução em ferro do telhado principal.



Figura 120 – Vista externa do volume da claraboia. Fonte: Márcia Braga (acervo pessoal), 2012.

Devido ao acesso restrito ao prédio, apenas a estrutura da cobertura do salão de leitura pôde ser analisada, ressaltando-se que não foram encontrados os desenhos originais correspondentes. Na região, tesouras metálicas do tipo *Polonceau* suportaram o telhado translúcido de quatro águas sobre a claraboia (Figura 121). Este modelo de tesoura, inventado por volta de 1837 na França, caracterizava-se pelo uso de cabos metálicos ligados por articulações. Substituiu as tesouras de madeira por possibilitar o vencimento de maiores vãos utilizando-se de estruturas mais leves (Figura 122 e 123) e de acordo com Segurado (192?), poderiam ser mistas, de ferro e madeira, ou mesmo ter algumas peças em ferro forjado (tirantes) e outras em ferro fundido (escoras), de acordo com as solicitações de esforços. Esta última configuração pareceu ter sido o caso do Real Gabinete.



Figura 121– Estrutura da cobertura sobre o salão de leitura. Fonte: Márcia Braga, 2012.

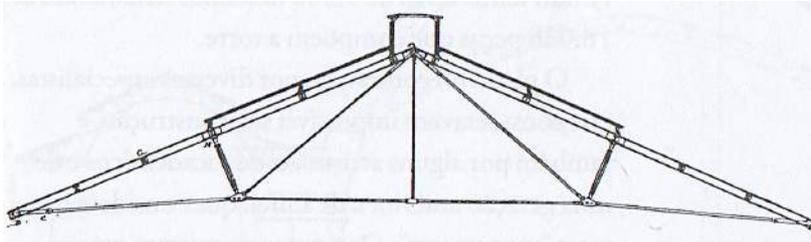


Figura 122 – Esquema de uma tesoura tipo “Polonceau”, similar à encontrada no RGPL . Fonte: Kühl, 1998.

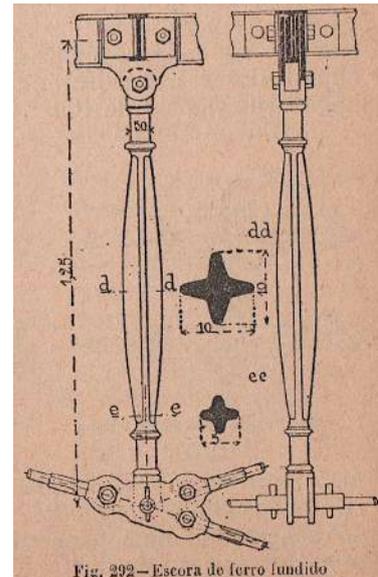


Figura 123 – Escora de ferro fundido e escudo usados em tesouras “Polonceau”. Fonte: Segurado, 192?.

Não se teve conhecimento de muitas outras tesouras similares a esta na cidade. Dos exemplos pesquisados, a Estação Ferroviária de Recife, construída em 1888, foi a primeira a receber uma cobertura com tesouras *Polonceau* compostas, indicadas para grandes vãos (SOUTO MAIOR; RIBEIRO, 2009).

Sobre a origem do material para o edifício do Gabinete, Del Brenna (1987) esclareceu que, antecipando-se ao início das obras, a presidência do Gabinete solicitou ao governo brasileiro a isenção de impostos para a importação de materiais de construção, pedra e ferro, que deveriam vir da Europa e dos Estados Unidos. No entanto, não foram encontradas informações concretas sobre o que de fato foi encomendado de fora e quem forneceu.

### Varandas

Disfarçada pela ornamentação, a estrutura das varandas constituiu-se de um sistema simples de vigas e colunas, sustentando um piso vazado. Externamente uma viga de bordo apoiou as vigas transversais, identificadas como perfis I de ferro laminado (Figura 124). A ligação entre todas as peças se deu por meio de parafusos (Figura 125), e os apoios nas colunas foram similares ao apresentado na figura 126.

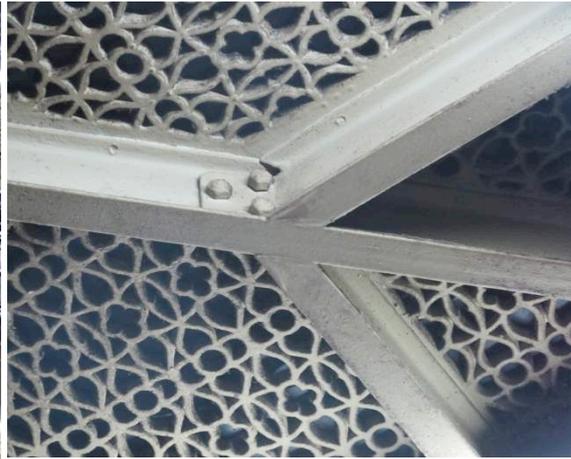


Figura 125 - Ligação dos perfis da varanda. Fonte: Foto da autora, 2013.

Figura 124- Detalhe típico de sustentação do piso da varandas.  
Fonte: Foto da autora, 2013.

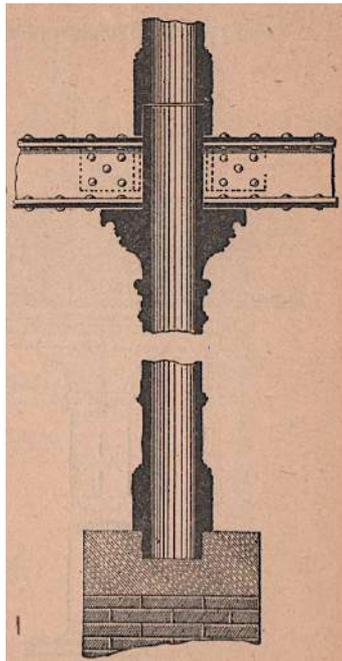


Figura 126 -Ligação de colunas sobrepostas e detalhe de apoio das vigas. Fonte: Segurado, s/d.

Em ferro fundido foram executados colunas, guarda-corpos, escadas de acesso e elementos ornamentais. Em um dos trechos de “Fundamentos e Actualidade...”, Tavares

(1977) apontou Manuel Joaquim Moreira, proprietário da firma M.J. Moreira & Co (Figura 127), estabelecida na cidade do Rio de Janeiro, como o autor das peças em ferro. O trecho da publicação relatou uma homenagem feita por ocasião da inauguração do edifício:

[...] um elogio a estas grades fronteiriças e ao majestoso portão que Manuel Joaquim Moreira, tal como nos colonelos e lambrequins que sustentam e guarnecem as varandas do salão de Leitura, deixa patente no filigranado do ferro a influência dos artesões moçárabes, cuja fama se fixou definitivamente em Toledo. (TAVARES, 1977, p. 83)



Figura 127 – Placa de identificação presente na base de todas as colunas . Fonte: foto da autora, 2013.

#### 3.1.4. Considerações parciais sobre a edificação

A análise do projeto indicou dois pontos importantes: o primeiro referiu-se à técnica empregada, que não apresentou nenhuma inovação tecnológica quando comparada ao que se vinha fazendo na Europa e nos Estados Unidos por volta de 1880, mas que no contexto brasileiro e carioca, representou grande avanço, por ter aplicado elementos de ferro pré-fabricados em uma construção sem caráter industrial ou utilitário.

O segundo ponto referiu-se à abordagem racionalista adotada pelo arquiteto português, que optou por deixar exposta toda a estrutura de sustentação das passarelas de acesso às estantes, contrapondo-se às normas arquitetônicas vigentes na cidade, ao propor uma “abordagem funcional e honesta da arquitetura” (PEVSNER, 1981). Acompanhou a linguagem racional de Labrouste, ainda que com uma roupagem estilística própria de seu país, ao mesmo tempo que apropriou-se de técnicas e materiais modernos, não pertencentes à tradição portuguesa.

Sobre o aspecto técnico, o edifício dividiu-se em duas partes distintas: o volume frontal, construído em um sistema misto tradicional, e o volume do grande salão de leitura, onde predominou a estrutura metálica. O primeiro foi composto basicamente pelas alvenarias estruturais e o sistema de abobadilha, em substituição aos tradicionais barrotes de madeira, que se tornaram bastante usuais no final do século XIX na cidade.

Na parte posterior da edificação, espaço designado para a sala de leitura e o depósito de livros, as varandas metálicas também não apresentaram grandes inovações do ponto de vista técnico. As colunas em ferro fundido foram as peças pré-fabricadas mais populares na arquitetura do século XIX e vinham sendo empregadas desde as últimas décadas do século XVIII nos países industrializados. O mesmo pôde-se concluir sobre o sistema de cobertura, de tesouras *Polonceau*, que já no fim do século XIX perderam espaço para as tesouras do “tipo inglesas”(SEGURADO, 192?) em aço laminado.

### **3.2. Centro Culutural da Justiça Eleitoral**

O edifício, localizado à Rua Primeiro de Março, nº 39, onde hoje está estabelecido o Centro Cultural da Justiça Eleitoral, foi projetado para abrigar a sede do Banco da República do Brasil<sup>63</sup>, instituição fundada no ano de 1892, em meio à consolidação da República. Além do novo prédio na região central da cidade, a direção do Banco tinha planos de estabelecer representações por todo o país e no exterior (RICCI; GOMES, 2006). Dentre as funções dessa nova instituição, constavam o resgate do papel moeda, a negociação de títulos da dívida da União e dos Estados, o depósito dos ativos da União, a responsabilidade e exclusividade de emissão de dinheiro, a realização de operações de câmbio, empréstimos com penhor de ouro, prata e diamantes, entre outras. O projeto, envolvido em grande expectativa, deveria transmitir solidez e segurança, mas também fazer frente às principais casas bancárias das grandes capitais europeias, acompanhando a tipologia dos programas similares, em uma abordagem típica do século XIX. Buscava-se:

[...] a sensação de segurança e o sentimento de tradição. O que fazia com que fosse perseguida uma exata medida entre opulência e severidade na organização e decoração dos espaços, [...] uma medida exata na

---

<sup>63</sup>A instituição nasceu da fusão do Banco do Brasil, fundado em 1853, e do Banco da República dos Estados Unidos do Brasil, fundado em 1890, com o objetivo de expandir e fortalecer a riqueza pública no interior e as relações internacionais do país (RICCI; GOMES, 2006).

ornamentação: que não caísse no excesso, mas que fosse suficiente para que se associasse a casa bancária à estabilidade e à tradição de seus proprietários, garantindo portanto aos poupadores e investidores a certeza de segurança e confiança. (RICCI, GOMES, 2006, p. 13)

Em meio à necessidade vigente de melhoria das instalações que a instituição então ocupava, a Diretoria do Banco encomendou à uma comissão de profissionais o estudo para o aproveitamento da edificação, que não dispunha naquele momento das características necessárias ao bom funcionamento do programa. O episódio foi descrito em Ata da Diretoria:

Foi formada uma comissão composta pelos Srs. Arquitetos Branco, Januzzi e o próprio Luiz Schreiner para que estudassem e dessem um parecer sobre a possibilidade de reforma do antigo prédio situado na Rua da Alfândega. Esta comissão, ao nosso ver, se coloca prontamente contra esta solução e elenca os seguintes motivos: “a péssima divisão desta casa, esparsas repartições que escapam completamente à fiscalização da gerência e boa ordem do serviço, falta de luz e maior espaço na Tesouraria e outros inconvenientes que seria longo enumerar”. (Atas da Diretoria do Banco da República do Brasil, 1890 apud RICCI; GOMES, 2006)

Refutada a ideia de se aproveitar a construção existente, o engenheiro Luiz Schreiner foi contratado pela diretoria do Banco para projetar o novo edifício e enviado à Europa com o objetivo de investigar os edifícios bancários das grandes capitais<sup>64</sup>.

Resolvido de pleno accordo com todos os collegas abandonar-se a idéia da reforma, substituindo-a pela de aquisição de um terreno na rua 1º de Março para se construir um edifício apropriado e modelado pelos melhores da Europa, e n'esta ephoca seguindo para aquelle continente o Dr. Schreiner, a elle incumbimos de visitar os principais estabelecimentos Bancários, para nos apresentar no seu regresso um relatório do que vio e os desenhos, para podermos com acerto adoptar um plano para a nova Construcção. (Atas da Diretoria do Banco da República do Brasil, 1890 apud RICCI e GOMES, 2006)

---

<sup>64</sup>Mais uma vez Ricci e Gomes (2006) destacaram a falta de documentos e registros dessa viagem de pesquisa.



Figura 128: Vista geral do edifício, entre as Ruas Primeiro de Março e Rosário. Fonte: Foto da autora, 2014.

### 3.2.1. O autor

Diante dos registros apresentados anteriormente, a autoria do projeto foi atribuída ao engenheiro Luiz Schreiner (1838 -1892)<sup>65</sup>, apesar da ausência de seu nome nos desenhos originais encontrados no Arquivo Nacional. Alemão, formado pela Real Academia de Belas Artes de Berlim, viveu no Rio de Janeiro durante as últimas décadas do século XIX. A primeira notícia de sua presença na cidade foi em 1876, quando foi admitido como sócio correspondente do *Instituto Polytechnico Brasileiro* (Revista do Instituto Polytechnico, 1867-1906), recém chegado ao país<sup>66</sup>. No Instituto, teve presença marcante nos anos que se seguiram, proferindo palestras, participando de instruções, apresentando projetos e debatendo assuntos que envolveram tanto questões técnicas de engenharia e arquitetura

<sup>65</sup>Moreira (2005), que pesquisou a influência dos imigrantes alemães na arquitetura brasileira entre os anos de 1850 e 1920, nos deu algumas informações sobre o engenheiro, que teria vivido entre 1838 e 1892 e se chamava Ludwig Schreiner em seu país de origem. O ano de seu falecimento foi confirmado também em uma das atas do Instituto Polytechnico, do dia 03/08/1892, tendo sido este ano coincidente com o início da construção do edifício em estudo.

<sup>66</sup>Em 1877, durante uma reunião no Instituto Polytechnico, o engenheiro toma a palavra e pede para se expressar em francês, “por não estar completamente familiarisado [sic] com a língua portuguesa”. Em ata de 04/08/1886, Schreiner é lembrado por seus “10 anos de serviços prestados no Brasil”, o que nos leva a entender que ele de fato chegou ao país no ano de 1876, coincidente com seu ingresso no grêmio da instituição (Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro, 1867 -1906).

quanto relativas à formação acadêmica dos arquitetos na cidade<sup>67</sup>. Também atuou no Clube de Engenharia, o qual filiou-se em 1885, levado pelo engenheiro André Rebouças (RICCI E GOMES, 2006).

Pedro Moreira (2005) ressaltou a contribuição de profissionais como Schreiner, para ele um dos nomes mais importantes do século XIX na cidade, que proporcionou grandes contribuições para a melhoria dos processos construtivos locais:

Diversos arquitetos e mestre de obras de origem alemã deixaram suas marcas nas cidades brasileiras nesse período [1850-1920], porém são poucos os casos nos quais se pode falar de contribuições decisivas por seu valor estético inovador. A atuação desses profissionais impulsiona melhorias na qualidade técnica dos edifícios, seja no capô artesanal ou na introdução de técnicas construtivas atípicas naquele momento no Brasil [...]. (MOREIRA, 2005, p. 40)

Apesar dos poucos registros de sua atuação como engenheiro, teve intensa participação no *Instituto Polytechnico*, que lhe proporcionou prestígio ao longo dos anos em reconhecimento à sua formação técnica nas mais variadas áreas e justificou a escolha de seu nome para a autoria do projeto da nova sede do então Banco da República do Brasil<sup>68</sup>. Os oitenta e dois desenhos originais da edificação, disponibilizados pelo Arquivo Nacional, mostraram um projeto tecnicamente complexo, com inúmeros detalhes construtivos, tanto de soluções estruturais, quanto ornamentais e ligadas às questões de conforto térmico, um dos grandes interesses de Schreiner, registrado no “Estudo sobre Ventilação”, trabalho de sua autoria e apresentado em 1878 (Figura 129).

---

<sup>67</sup> Sobre a atuação do engenheiro no Instituto Polytechnico, pesquisar Rocha-Peixoto (2010) e Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro (1867-1906).

<sup>68</sup> Rocha-Peixoto (2010) apontou o engenheiro Luiz Schreiner como tendo sido o nome mais importante da cena crítica da arquitetura do século XIX, tendo produzido material de grande relevância.

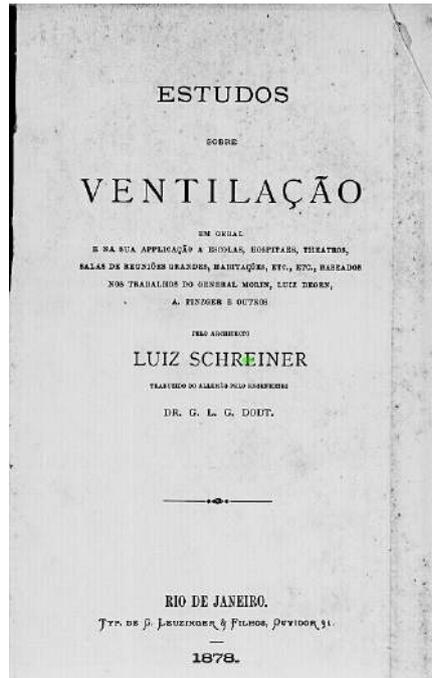


Figura 129: Capa de uma das publicações de Schreiner. Fonte: Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro, 1878.

Dentre as atividades desenvolvidas constam, entre outros, o projeto para o Hospital de Jurujuba, que lhe rendeu uma Medalha de Prata (O Auxiliador da Indústria Nacional, 1833-1896), a execução do projeto para a nova Praça do Comércio, atual Centro Cultural do Banco do Brasil, de autoria do arquiteto Francisco Joaquim Bethencourt da Silva, além de projetos para arruamento e levantamento topográfico da cidade do Rio de Janeiro e outros tantos estudos sobre desenho construtivo, geometria descritiva e estética na arquitetura. Ricci e Gomes (2006) também descreveram importante participação nas Exposições Gerais de Belas-Artes dos anos de 1879 e 1884, ocasião em que o engenheiro apresentou diversos trabalhos, entre eles os projetos para o Pavilhão no campo da Aclamação, para um Teatro Lírico e outro para a Biblioteca Nacional.

Sua versatilidade como engenheiro também pôde ser comprovada através dos experimentos práticos, registrados nas atas do Instituto Polytechnico, entre eles pesquisas sobre os tipos de cales encontradas na região, técnicas de investigação do solo e sua importância para o projeto, a qualidade e resistência dos tijolos cerâmicos produzidos no estado do Rio de Janeiro e até mesmo experiências com dinamite.

Dos trabalhos publicados pelo autor, destacou-se o título “Obras da nova praça do Comercio”, de 1884 (Figura 130), sobre sua atuação na execução do projeto do referido edifício, fonte de muitos desentendimentos entre o engenheiro e o arquiteto Bethencourt da Silva, egresso da Academia de Belas artes e discípulo de Grandjean de Montigny . Os

discursos proferidos no *Instituto Polytechnico* e compilados nesta publicação nos forneceram rico material sobre suas ideias e a prática da arquitetura na cidade no final do século XIX.



Figura 130: Capa de uma das publicações de Schreiner. Fonte: Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro, 1878.

### 3.2.2. O projeto

Em ligação estreita com a arquitetura das casas bancárias da Alemanha, o edifício, inspirado no Vereinsbank de Munique (Figuras 131 e 132), está localizado na esquina das Ruas Primeiro de Março e Rosário, região central da cidade, que concentrou algumas das construções mais importantes desde o século XVIII até a abertura da Avenida Central, em 1905.



Figura 131: Fachada do CCJE, na esquina das ruas Primeiro de Março e Rosário, antes do restauro. Fonte: Foto da autora, 2006.



Figura 132: Vereinsbank, construído por volta de 1870 na cidade de Munique. Fonte: [http://www.muellerbbm.de/references\\_offices\\_infrastructure\\_office\\_buildings.mbbm?channel=print&ActiveID=2270](http://www.muellerbbm.de/references_offices_infrastructure_office_buildings.mbbm?channel=print&ActiveID=2270).

Cloquet (1922), autor de *Traité d'Architecture*, entendia que as casas bancárias tinham essencialmente duas setorizações distintas, definidoras deste tipo de programa: a primeira seriam os grandes salões acessíveis ao público através dos guichês e a segunda os escritórios de atividades internas, como tesouraria e administrativo. O Banco do Brasil pertencia à categoria dos bancos “de estado”, que diferenciavam-se dos bancos privados pela menor variedade de serviços prestados e pela exclusividade de emissão de dinheiro, caso desta instituição.

A apropriação dos tipos das casas bancárias europeias foi identificada tanto na organização espacial interna quanto na solução formal das fachadas, tendo sido evidenciada a preocupação do engenheiro em imprimir nobreza e imponência ao edifício ao fazer uso de recursos como a cúpula sobre o corpo circular da esquina, as esculturas de bronze da Fundação Val d’Osne marcando a entrada, bem como a rica ornamentação do entablamento.

A comparação entre o projeto para o Banco Nacional de Londres (Figura 133) e o projeto para o Banco do Brasil no Rio de Janeiro (Figura 134) revelou algumas semelhanças, entre elas o tratamento da esquina através da colocação de um corpo circular cortado por um eixo diagonal, que atravessou o vestíbulo até o salão público e marcou a entrada principal. Outras semelhanças foram sentidas na setorização e na organização dos espaços internos, além da presença da grande claraboia sobre este salão, notada nos dois projetos.

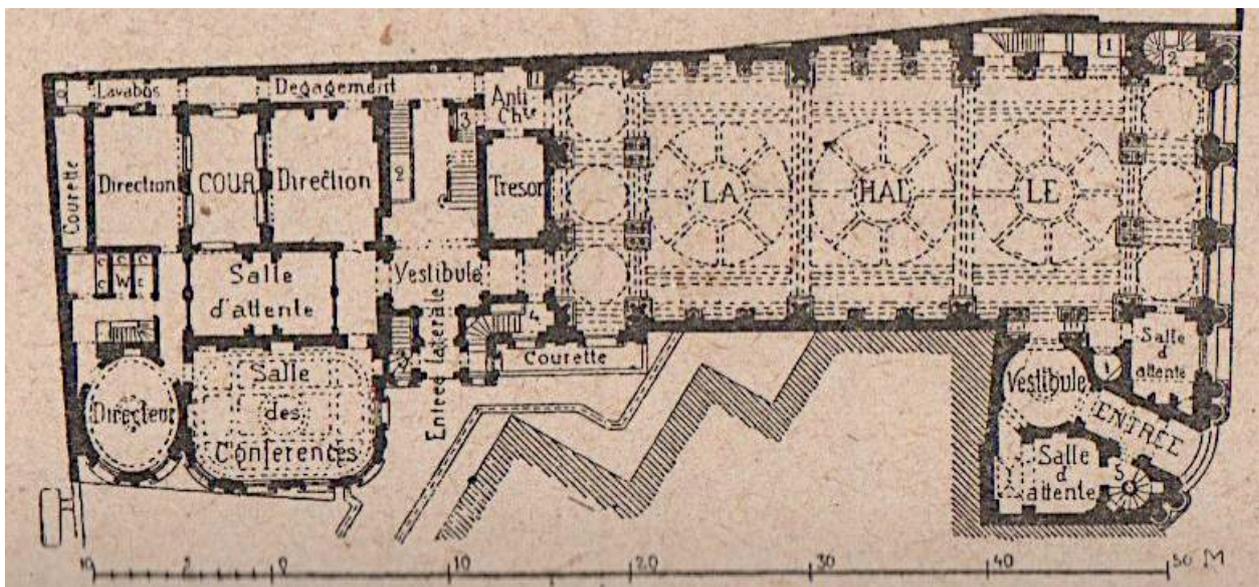


Figura 133: Planta de um banco nacional em Londres. Fonte: Cloquet, 1922, p. 237.

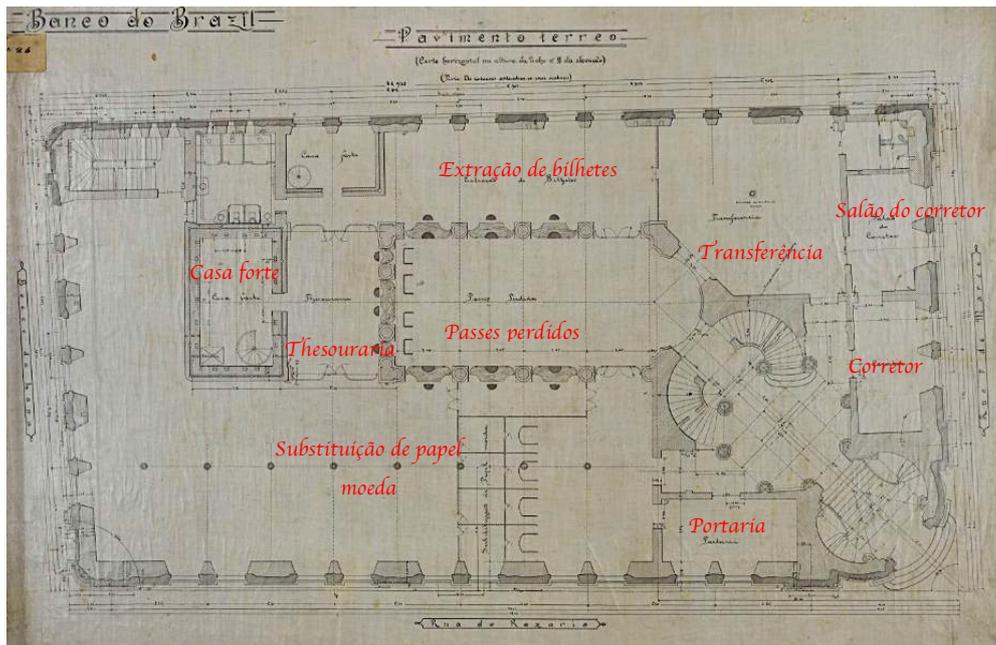


Figura 134: Planta original do primeiro pavimento. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.

No projeto de Schreiner, o partido retangular, implantado no alinhamento do terreno, acompanhou o gabarito das construções do entorno. Com dois pavimentos e porão elevado, o primeiro foi destinado ao público geral e o segundo às atividades internas de administração e tesouraria (Figura 135). A planta foi organizada em torno do salão central, de pé direito duplo e iluminado por uma claraboia de vidro. Ao final encontrava-se a sala de cofre, que ocupava os três níveis de piso e constituía-se no coração da construção.

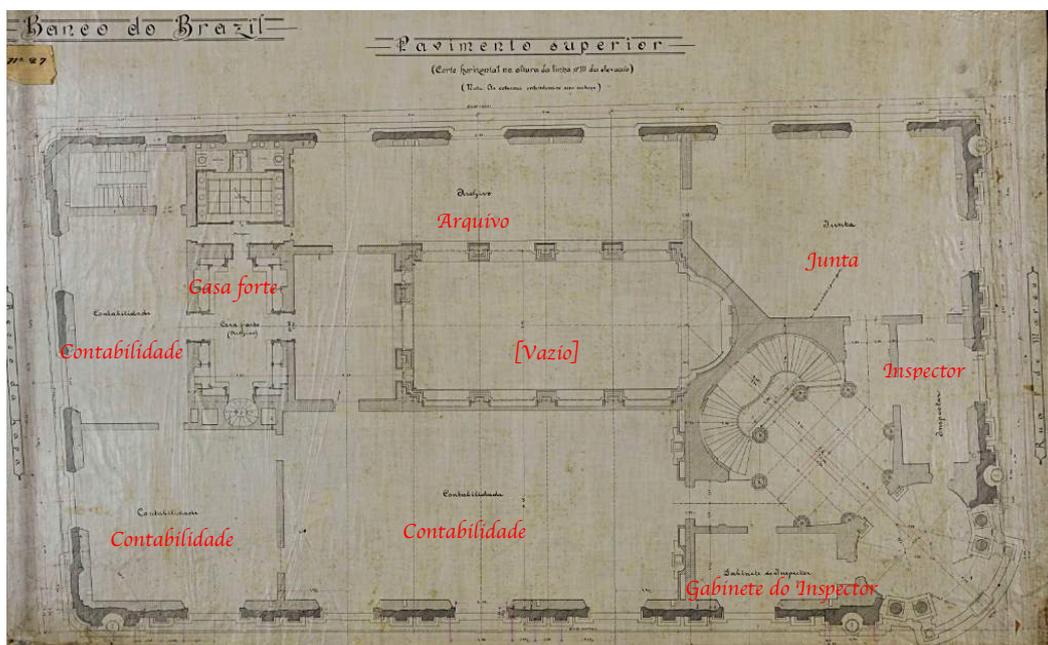


Figura 135: Planta original do segundo pavimento. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.

Segundo Pace (1999 apud RICCI; GOMES, 2006), o programa das casas bancárias desenvolvido no século XIX não se filiou diretamente a exemplos precedentes, para o qual foi elaborado “seu próprio tipo arquitetônico a partir da incorporação de diversos elementos do início daquele século, fossem eles os grandes salões encimados por clarabóias ou as escadas monumentais” (Figuras 136 e 137).



Figura 136: Interior do salão do público. Fonte: <http://www.portobeloweb.com.br/projeto/centro-cultural-da-justica-eleitoral>.



Figura 137: Escadaria no vestíbulo antes do salão público. Fonte: <http://www.portobeloweb.com.br/projeto/centro-cultural-da-justica-eleitoral>.

As plantas encontradas no Arquivo Nacional<sup>69</sup>, ainda em bom estado de conservação, revelaram um projeto de qualidades múltiplas. Conforme descrição no “Guia da Arquitetura Eclética no Rio de Janeiro” (CZAJIKOWSKI, 2000, p. 44), a nova instituição bancária foi contemplada com uma das mais requintadas fachadas ecléticas da cidade, exibindo um interessante trabalho em granito no térreo e “harmoniosa articulação dos diferentes tipos de pedra no segundo andar”. Os detalhes construtivos foram muito bem resolvidos, assim como as soluções dadas para as questões de iluminação, conforto térmico e qualidade do ar<sup>70</sup>. Os salões do interior receberam amplas esquadrias, que somadas às claraboias, cinco no total, permitiram adequada iluminação natural.

---

<sup>69</sup> Ao todo foram encontrados no Arquivo Nacional 82 desenhos referentes ao projeto e pertencentes ao Fundo do Ministério da Justiça e Negócios Interiores, sob a numeração 4T/ MAP. 623. O material foi consultado em Outubro/ 2013, tendo sido algumas plantas disponibilizadas em meio digital.

<sup>70</sup> Um intrincado sistema de ventilação e exaustão do ar, do porão à cobertura, foi empregado no projeto e fez parte das ideias já apresentadas na publicação do engenheiro sobre o tema, permitindo maior eficiência da ventilação natural e a troca de ar no interior do edifício.

O caráter da construção foi marcado internamente pela suntuosidade dos salões – amplas janelas, estuques, pinturas, vitrais, colunas ornamentadas – e pela presença marcante do ferro na composição dos ambientes. Este esteve presente em diversas situações, ora estruturando elementos decorativos, ora exposto em elementos funcionais como colunas, claraboias, gradis e guichês, numa clara referência à era moderna.

### 3.2.3. Técnica construtiva e o partido Estrutural

No partido estrutural empregado por Schreiner trabalharam juntos a alvenaria portante e os elementos metálicos. A primeira recebendo cargas de compressão dos pavimentos e da cobertura e as distribuindo no solo através de baldrames corridos. Já os elementos metálicos estiveram presentes em colunas em ferro fundido, tanto revestidas quanto aparentes, sistema de abobadilha para os pisos, vigas treliçadas embutidas na alvenaria para o vencimento de grandes vãos e na sustentação do piso do segundo pavimento, além de todo o sistema de cobertura, onde intrincadas tesouras venceram grandes vãos e sustentaram as claraboias. A seguir foram descritos os principais elementos identificados:

#### **Alvenaria Estrutural**

Em função do partido arquitetônico adotado, no primeiro e segundo pavimentos as alvenarias, em pedra argamassada, se concentraram basicamente no perímetro da construção. Já as colunas metálicas liberaram os espaços internos de paredes, conforme indicação das Figura 138 e 139, permitindo maior fluidez dos espaços.

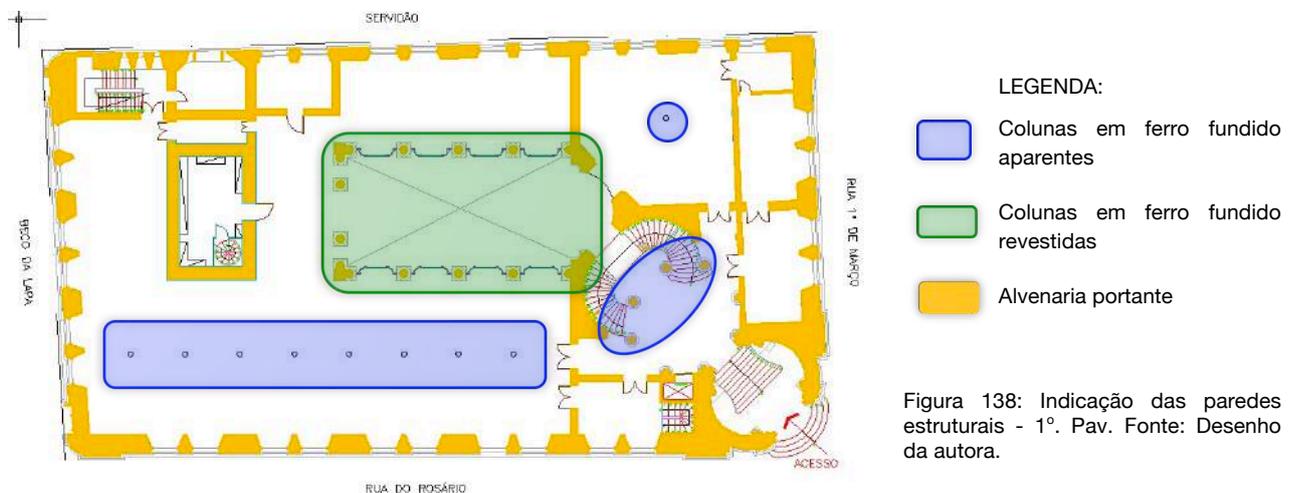
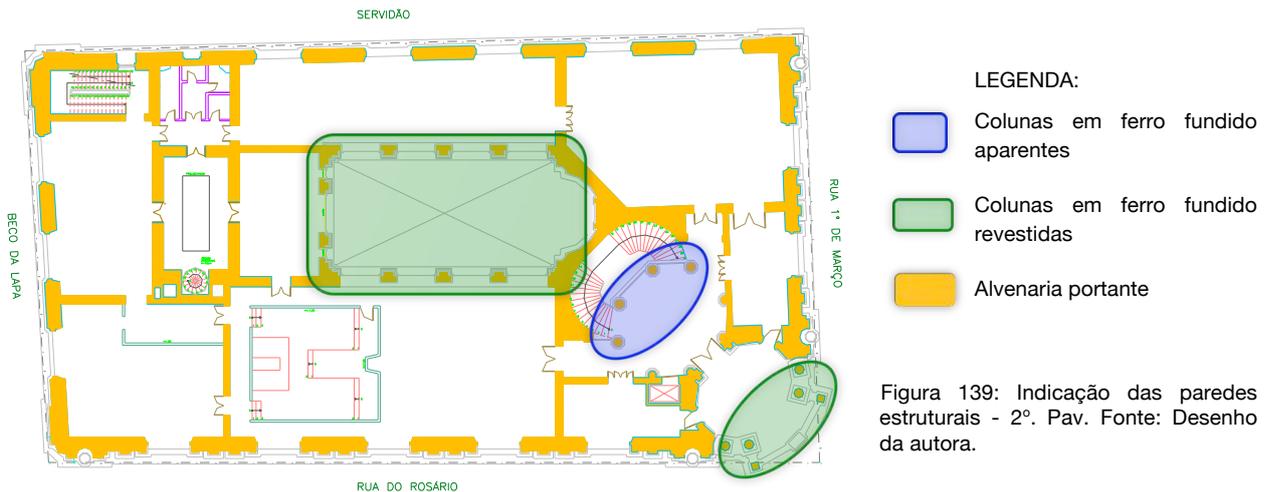


Figura 138: Indicação das paredes estruturais - 1º. Pav. Fonte: Desenho da autora.



Os baldrames corridos, também em pedra argamassada, atingiram profundidade média de 1,80 m e tiveram seção consideravelmente maior que as paredes. Este tipo de fundação escalonada, que distribuía melhor as cargas no solo, passou a ser utilizado no Rio de Janeiro a partir da segunda metade do século XIX (RIBEIRO, 2009).

### Componentes Metálicos

Como explicitado anteriormente, a amplitude e a integração dos espaços internos foi conseguida com a colocação de colunas metálicas nos interiores, dispostas pelos dois pavimentos, combinadas às vigas armadas, para o vencimento dos grandes vãos, e a perfis duplos I, nos vão de dimensão intermediária. As vigas armadas formam na verdade treliças, compostas por cantoneiras e chapas.

Parte deste sistema pôde ser identificado na Figura 140, onde foram destacadas as vigas do sistema de abobadilhas, de origem francesa, utilizadas em toda a edificação para a sustentação dos pisos, e as vigas duplas de maiores dimensões apoiadas nas colunas revestidas. Os componentes estruturais provavelmente vieram da fundição escocesa *Glengarnock Iron Works*<sup>71</sup> (Figura 141), identificada em algumas peças visíveis na cobertura durante vistoria.

<sup>71</sup> A firma escocesa começou a produzir aço no ano de 1885 e foi a primeira a fornecer comercialmente perfis H, similares aos encontrados no edifício para o Banco do Brasil. Para maiores informações, consultar [http://www.gracesguide.co.uk/Glengarnock\\_Iron\\_and\\_Steel\\_Co](http://www.gracesguide.co.uk/Glengarnock_Iron_and_Steel_Co).

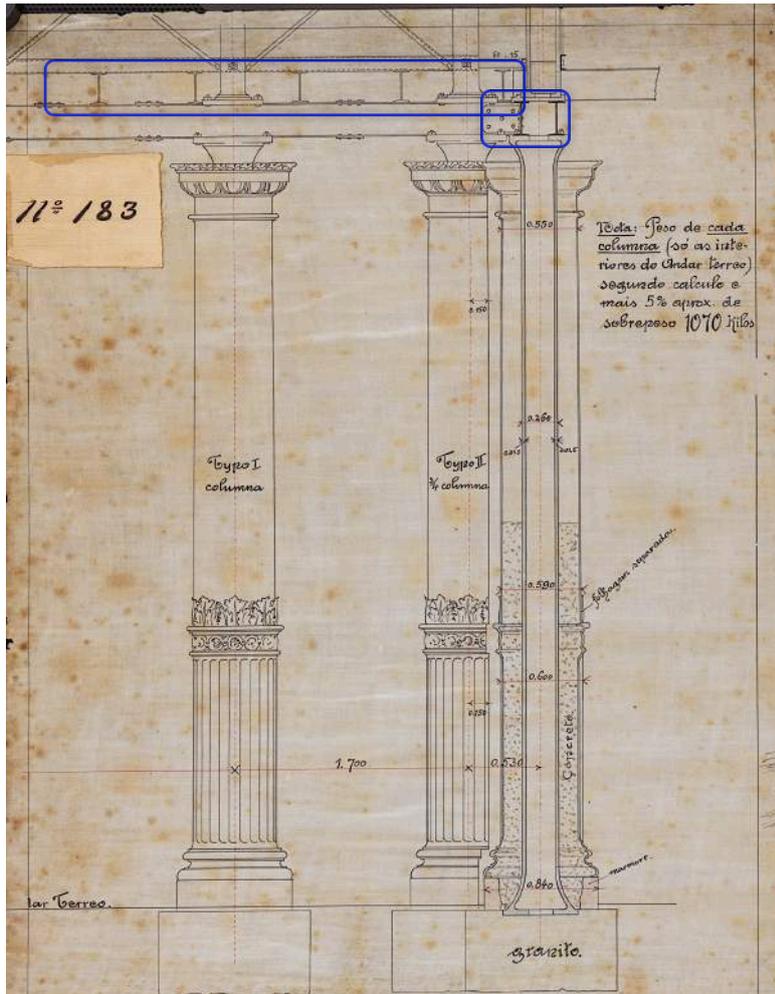


Figura 140 – No detalhe, vigas de piso apoiadas nas vigas armadas treliçadas. Fonte: Arquivo Nacional, sem data.



Figura 141 – Identificação do fabricante dos perfis em aço. Fonte: Foto da autora, 2007.

Com exceção de algumas colunas metálicas aparentes e de componentes secundários como esquadrias, escadas e guichês, todos os demais elementos estruturais descritos foram escondidos em alvenarias e forros. As colunas em ferro fundido revestidas apresentaram o fuste circular e interior oco, enquanto as aparentes tiveram fuste octogonal e interior também oco, com rica ornamentação na base e no capitel (Figuras 140, 142 e 143).



Figura 142 – Foyer de entrada e salão central ao fundo. Fonte: <http://www.portobeloweb.com.br/projeto/centro-cultural-da-justica-eleitoral>.

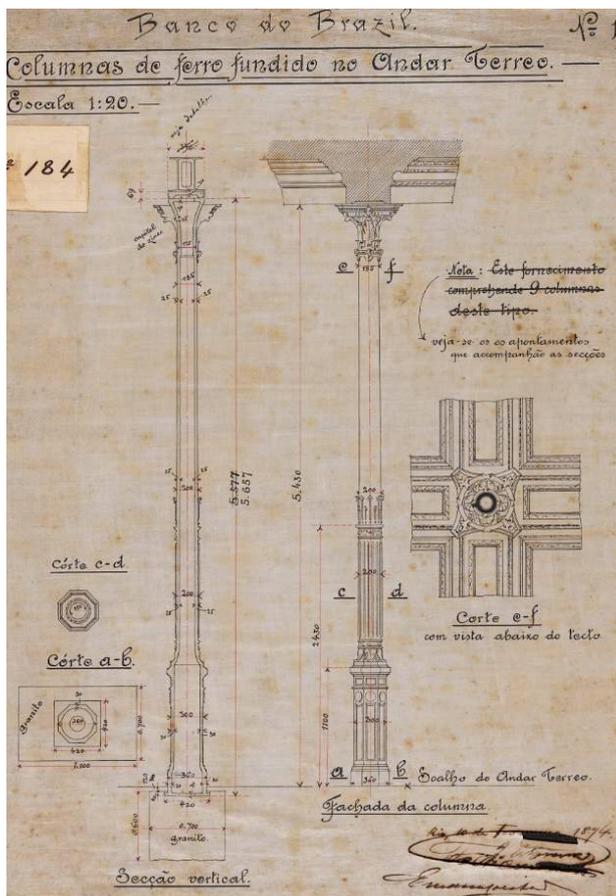
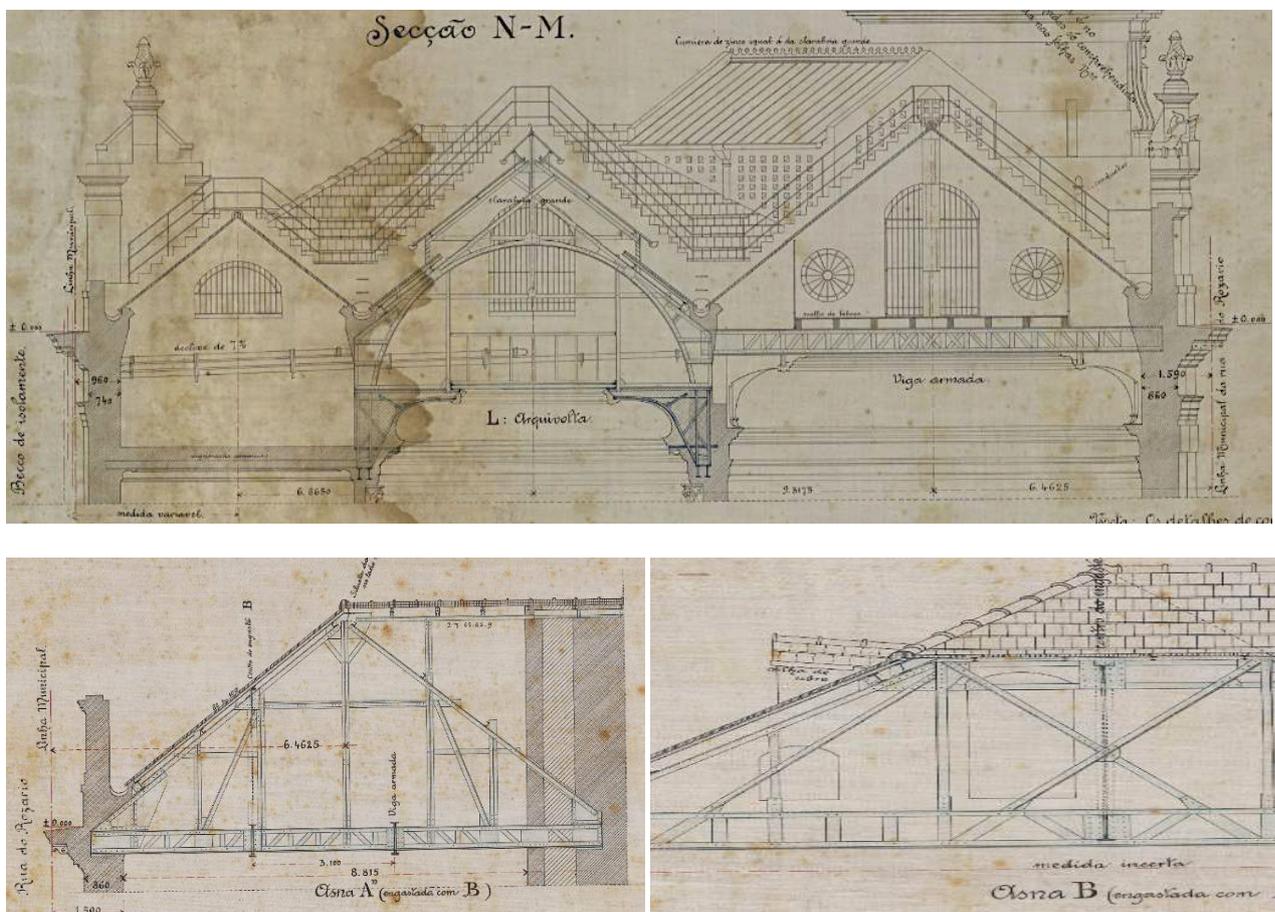


Figura 143 – Coluna em ferro fundido ornamentada. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.

## Cobertura

Ao contrário dos pavimentos surpreendentemente livres de paredes, o sistema de cobertura foi compartimentado em diversos telhados, que funcionaram de maneira independente uns dos outros. Também independente foi o corpo circular da esquina, sobreposto pela cúpula. Como característica comum, foram suportados por treliças metálicas compostas por chapas e cantoneiras em aço laminado.

As soluções foram por vezes bastante complexas (Figuras 144, 145 e 146), tendo a compartimentação dos telhados gerado diferentes soluções. No telhado do tipo L, Seção N-M, ao centro, uma tesoura curva sustentou ao mesmo tempo a claraboia principal com lanternim e o forro de estuque. Já o telhado da direita, na mesma seção, recebeu uma solução diferente, onde uma viga treliçada venceu o vão de aproximadamente 12 m para suportar novamente o forro.



Figuras 144, 145 e 146 –Diferentes tipos de tesouras presentes na cobertura. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.



Figura 147 – Interior da cobertura de vidro sobre a claraboia principal. Fonte: Foto da autora, 2007.



Figura 148 – Detalhe da chegada da treliça curva na região da claraboia principal. Fonte: Foto da autora, 2007.

No geral, foram empregadas outras diferentes soluções para as tesouras da cobertura, tendo sobressaído a técnica construtiva arrojada e o nível de detalhamento dos desenhos. O corpo circular da esquina, encimado pela cúpula, funcionou como uma pequena construção independente, estruturado por uma grande “viga armada” em ferro, conforme figuras 149 e 150.

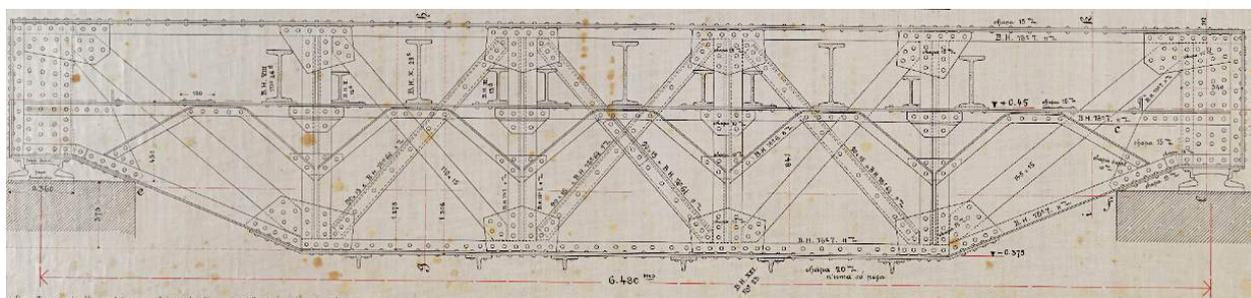


Figura 149 – Seção N-M. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.

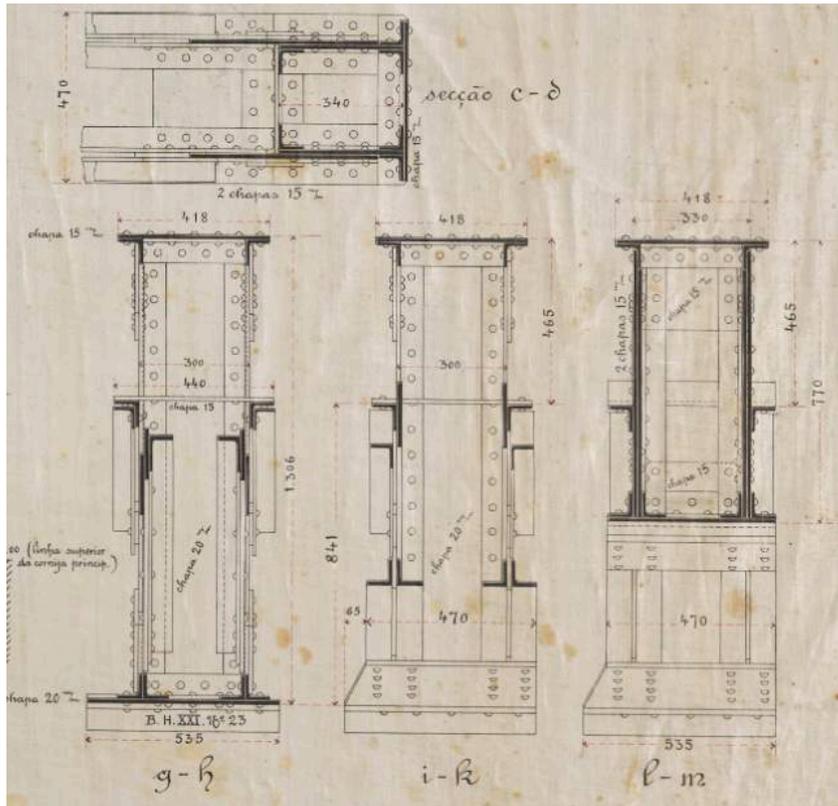


Figura 150 –Seção N-M. Fonte: Arquivo Nacional, s/ data.

### 3.2.4. Considerações parciais sobre a edificação

Quando Schreiner foi convidado pela Diretoria do Banco para projetar a nova sede, já havia dado mostras de sua grande capacidade técnica ao longo dos anos em que atuou no Instituto Polytechnico. Porém, uma das contradições encontradas nesta pesquisa envolveu a verdadeira autoria do mesmo.

Se por um lado Ricci e Gomes (2006) afirmaram ter encontrado a confirmação de que Schreiner havia sido designado em 1890 para elaborar o projeto, tendo sido em seguida enviado à Europa com a finalidade de estudar outras casas bancárias, por outro, uma ata do Instituto Polytechnico deu notícia de seu falecimento em 1892. Haveria tempo suficiente para a elaboração dos desenhos, embora os mesmos não tenham sido assinados por ele<sup>72</sup>. No entanto, a similaridade com a casa bancária alemã, terra natal do engenheiro, o domínio técnico no uso das estruturas metálicas, pouco comum aos profissionais brasileiros neste fim de século, somados ao emprego das soluções de conforto térmico descritas no manual de ventilação do próprio Schreiner, foram os elementos que de fato confirmaram sua autoria.

<sup>72</sup> Das 82 pranchas analisadas no Arquivo Nacional, algumas tiveram uma assinatura, ilegível, datada de 1894, que poderia ter sido de um engenheiro construtor, pois não se travava de carimbo identificando autoria.

Tecnicamente arrojado, o resultado foi um projeto ao mesmo tempo racional e imponente, que revelou a habilidade do engenheiro em dominar tanto técnicas construtivas tradicionais como industriais, através do emprego do ferro e do aço para as mais diversas soluções construtivas. O edifício foi um dos primeiros na cidade a utilizar o material de maneira ostensiva e a presença do ferro aparente em diversos elementos, como colunas, guichês, esquadrias e escadas, conferiu um caráter de modernidade ao seu interior.

A despeito das novas tecnologias empregadas, estas não puderam ser percebidas externamente. Nas quatro fachadas predominaram os cheios sobre os vazios, as colunas do volume circular que levaram à cúpula foram escondidas em revestimento e o intrincado telhado com suas cinco claraboias foi disfarçado pelas platibandas. Neste projeto foi possível comprovar que, mais do que o comprometimento dos engenheiros com a técnica, a restrição estética do uso do ferro para edifícios públicos, especialmente nas fachadas, foi levada ao último grau de obediência. Apenas as grandes esquadrias dos salões do segundo pavimento indicam o período da edificação.

### 3.3. Biblioteca Nacional



Figura 151 – Vista geral do edifício sede. Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Biblioteca\\_nacional\\_rio\\_janeiro.jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Biblioteca_nacional_rio_janeiro.jpg)

O edifício da Biblioteca Nacional está localizado à Avenida Rio Branco, n<sup>o</sup> 219, no centro da cidade do Rio de Janeiro. Depositário de parte da coleção trazida de Portugal por D. João VI em 1808 e de outros raros e importantes documentos que compuseram seu acervo,

registrava em torno de 260.000 volumes à época de sua construção, no ano de 1905. Este número aproximava-se naquele momento ao de algumas bibliotecas europeias importantes citadas por Cloquet<sup>73</sup> (1922), entre elas a de Viena, com 400.000 livros e Budapeste e Cracóvia, com 300.000 unidades cada.

A necessidade de um espaço físico adequado ao armazenamento, à conservação e à consulta ao acervo foi uma constante desde o início, quando a coleção originária, aberta ao público em 1814 (MONTE-MÓR, 1987), foi acomodada nas dependências do Hospital da Ordem Terceira do Carmo, à Rua Primeiro de Março, na mesma cidade (PORTELLA, 2010). Segundo Portella (2010), em 1858 a instituição passou a ocupar uma edificação na Rua do Passeio, hoje pertencente à Escola de Música da UFRJ, tendo permanecido neste endereço por aproximadamente cinquenta anos. A precariedade das instalações foi destacada por Souza Aguiar (1905) em sua justificativa para a construção da nova sede:

O prédio em que se acha installado a rua do Passeio já não comporta o aumento d'essas collecções, nem tem compartimentos indispensaveis aos serviços correspondentes.

Não existem salas apropriadas a encadernação de livros, seleção, catalogação, trabalhos typographicos e photographicos; a direcção está inibida de distribuir e fiscalizar rigorosamente os serviços por falta de gabinetes e compartimentos onde dispor o pessoal; o serviço publico resente-se de graves defeitos, insanaveis nas circumstancias actuais. Alem d'isso, apesar de optimamente collocada, no centro de maior movimento o que facilita a frequencia, fica encravada entre edificios [?] e exposta aos perigos de um incêndio, tanto mais funesto quanto [?] não ser o material usado na construcção, à prova de fogo.

Assim, a mudança da Bibliotheca Nacional é uma necessidade inadiável. (SOUZA AGUIAR, 1905, p. 2)

A nova sede, que seria construída em um amplo terreno na Avenida Central, foi financiada pelo Ministério da Justiça e Interior, instituição à qual a Biblioteca estava vinculada naquele momento. Apesar da Comissão Construtora da Avenida Central ter estipulado no documento de diretrizes básicas para os projetos as “Regras geraes a que ficam sujeitas as construcções [...]”, segundo Zagari-Cardoso (2006) as recomendações envolveram o tamanho

---

<sup>73</sup> Cloquet (1922), em *Traité D'Architecture*, apontou a *Bibliothèque Nationale de Paris* como tendo sido a mais importante do continente europeu no início do século XX, quando tal instituição já contava com um acervo de 3.000.000 de livros.

de testada dos prédios, o nivelamento em relação à avenida, ou mesmo a destinação do pavimento térreo ao comércio, não tendo sido apontadas orientações sobre técnicas construtivas que deveriam ser empregadas. Já o Decreto Municipal no. 391, de 10 de Fevereiro de 1903, promulgado pelo então Prefeito do Distrito Federal, Francisco Pereira Passos, também forneceu algumas diretrizes que afetaram o projeto e a execução do edifício, desta vez sim, mais orientadas para as questões técnicas, como tipo de fundação e instalações elétricas e hidrossanitárias.

### 3.3.1. O Autor

A autoria do projeto já foi objeto de muitas discussões envolvendo personalidades distintas, entre elas Lúcio Costa, que durante o processo de tombamento do edifício no IPHAN, ainda na década de 1970, apontou o arquiteto francês Hector Pepin como o verdadeiro autor<sup>74</sup>. O nome de Pepin e da firma Tapeunot & C.ie, ambos estabelecidos em Paris, constavam em um conjunto de plantas da biblioteca, datado de 1909 e 1910, próximo à finalização da obra. Lúcio Costa entendia que o engenheiro Souza Aguiar tinha se limitado a planejar e coordenar os trabalhos (MACEDO, 2012). Apenas na década de 1980, devido a um processo aberto pelos herdeiros do Gal. Francisco Marcelino de Souza Aguiar, este foi oficialmente reconhecido como o autor do projeto. Uma vez esclarecidos os fatos, procurou-se conhecer a formação e as experiências que levaram o engenheiro a elaborar o mais tecnicamente arrojado dos edifícios da Avenida Central e da cidade naquele início de século.

Souza Aguiar (1855-1935), nascido em Salvador, formou-se engenheiro pela Escola Militar do Rio de Janeiro no ano de 1876, tendo seguido carreira na corporação, onde adquiriu vasta experiência nos mais variados trabalhos, que incluíram desde a demarcação da divisa do país com o Uruguai aos estudos para a construção de uma fábrica de pólvora no Brasil. Dos diversos projetos elaborados e executados na cidade destacaram-se, anteriormente à Biblioteca Nacional, o Quartel Central do Corpo de Bombeiros, de 1897, os quartéis dos batalhões de Infantaria e Cavalaria em 1891 e o Hospital Central do Exército, por volta de 1893 (MACEDO, 2012).

---

<sup>74</sup> O equívoco foi esclarecido mais tarde quando foram analisadas algumas fontes primárias, entre elas os Anais da Biblioteca Nacional da época da inauguração, onde o nome do general Francisco Marcelino de Souza Aguiar foi citado como o autor do projeto. Além deste documento, os desenhos do arquiteto Pepin, arquivados no setor de Iconografia da instituição e analisados por ocasião dessa pesquisa, apresentavam muito menos detalhes que o conjunto de plantas de autoria do Souza Aguiar e tinham data posterior ao início da obra, 1909. Como Zagari-Cardoso (2008) já havia apontado, nada mais eram do que projetos de instalações mecânicas, em que foram usadas as bases do projeto original.

Os edifícios acima mencionados tiveram como características comuns o caráter funcional dos programas e o emprego de materiais industrializados, em especial o ferro, que foi utilizado em conjunto com a alvenaria portante. O Quartel Central do Corpo de Bombeiros, localizado na Praça da República, é atualmente uma das únicas edificações na cidade pertencentes à arquitetura do ferro. No edifício principal, de fachada eclética, o ferro esteve presente nos telhados e na sustentação das varandas que circundaram o pátio interno ligando os pavilhões. O conjunto se completou com um grande pavilhão metálico, de fechamento em vidro e claraboia central para iluminação<sup>75</sup>, independente do prédio principal. As figuras 152 e 153 mostram o interior desse pavilhão. As vigas radiais, suportando as lajes, e o sistema de trilhos suspensos, presentes nos dois pavimentos, contribuem para a atmosfera distinta e o caráter utilitário do prédio.

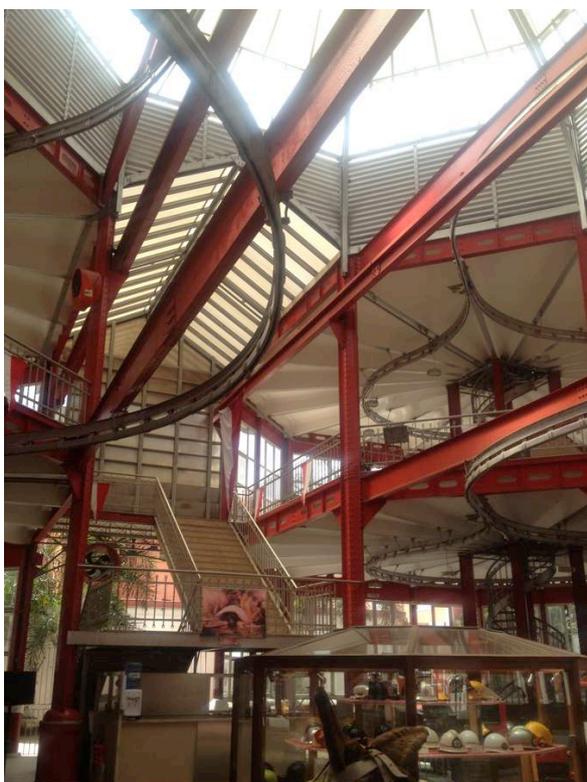


Figura 152 – Pavilhão em ferro e vidro do Quartel Central na Praça da República. Fonte: Foto da autora, 2013.



Figura 153 – Detalhe da estrutura metálica do pavilhão. Fonte: Foto da autora, 2013.

Apesar do projeto para o edifício principal do Quartel ter se assemelhado à solução dada por Raphael da Silva e Castro para o Gabinete Português de Leitura ao associar a alvenaria portante à elementos metálicos aparentes, o caráter funcional do edifício do general o colocou em outra classificação, que alguns arquitetos chamaram de “arquitetura dos

---

<sup>75</sup> Aparentemente, funcionava no local uma oficina da corporação. Muito bem conservado e resguardando seu aspecto original, abriga hoje o Museu do Corpo de Bombeiros.

engenheiros”. Neste, os elementos metálicos não receberam tratamento estético, ficando expostas as ligações e demais elementos da composição estrutural.

A excepcional atuação profissional de Souza Aguiar abriu caminho para sua participação em importantes missões diplomáticas, entre elas as comitivas para as Exposições de Chicago, em 1893, e de Saint Louis, em 1904, ambas nos Estados Unidos, quando foi responsável pela elaboração e a execução dos Pavilhões que representaram o Brasil no evento. Segundo Macedo (2012), o projeto para o novo edifício da Biblioteca Nacional foi elaborado durante a missão de 1904. A influência de sua estada no país pôde ser percebida em diversos aspectos, a começar pela utilização das unidades de medidas americanas e pela opção por um esqueleto metálico, entre outros, configurando uma generalizada referência aos padrões norte americanos de construção e confirmando a influência de sua estada no país em sua formação técnica.

Aparentemente os desenhos foram finalizados no Brasil, tendo a construção se iniciado em seguida, empreendida pelos engenheiros Napoleão Moniz Freire e Alberto de Faria (MONTE-MÓR, 1987). Na mesma ocasião Souza Aguiar também deu início à reconstrução do pavilhão de Saint Louis, aqui batizado de Palácio Monroe. O sucesso alcançado na Exposição de Saint Louis e sua posterior reconstrução na Avenida Central levaram o General a ingressar na carreira política, quando substituiu Pereira Passos na prefeitura do Distrito Federal entre os anos de 1906 a 1909 (MACEDO, 2012).

### 3.3.2. O Projeto

Na virada do século XIX para o XX a Biblioteca Nacional já contava com um importante e extenso acervo, composto de coleções de livros, manuscritos, desenhos, mapas e moedas. Em contrapartida, suas instalações não ofereciam salas apropriadas à conservação e ao armazenamento, bem como à organização do acervo e ao trabalho interno, tampouco dispunham de infraestrutura adequada ao público. Além dessas deficiências, havia outra grave preocupação, expressa pelo Gal. Souza Aguiar, que dizia respeito ao risco de incêndio, pela combustibilidade do material armazenado, por estar encravado entre outros edifícios e pelo material usado na construção não ter sido à prova de fogo (SOUZA AGUIAR, 1905).

Deste modo, em substituição ao antigo prédio da Rua do Passeio, o Ministério do Interior e Justiça, após adquirir o terreno na Avenida Central, contratou o projeto que viria a ser construído mais tarde. As condições básicas foram listadas no documento intitulado “Justificação e Orçamento”: “ficar completamente isolado [de outros edifícios], o tempo de

duração e a capacidade [do edifício] devem atender ao destino, à importância e ao custo da obra; o material empregado deve ser quanto possível incombustível” (SOUZA AGUIAR, 1905). As colocações do engenheiro foram coincidentes com as apresentadas por Cloquet (1922) e validaram o entendimento de que além das avançadas técnicas construtivas aplicadas, houve por parte do autor um alinhamento com as ideias e práticas arquitetônicas em curso na Europa e nos Estados Unidos.

O programa básico para uma biblioteca pública foi definido no *Traité D'Architecture*, de Cloquet (1922) e aproximou-se do adotado para a instituição brasileira:

- Vestíbulo – grande escada, escada de serviço, monta-cargas, elevadores, vestiários, banheiros – lavabo e “*concierge*”;
- Salão de leitura geral, com as obras mais usuais, sala de leitura pública, com cabines para pesquisas prolongadas e cabines para obras raras;
- Armazéns de depósito de livros;
- Salas de trabalho para os conservadores e administradores;
- Salas especiais para os manuscritos raros, desenhos, moedas, etc., além de salas de exposição temporária;
- Locais de serviço – salas de trabalho para catalogação e triagem, recebimento de livros e expedição, desinfecção, restauro, etc. Divisão para direitos autorais, instalações para climatização e iluminação (CLOQUET, 1922, p. 296, tradução nossa).

O programa da biblioteca no Rio de Janeiro foi elaborado considerando-se que o crescimento de seu acervo seria da ordem de 6 a 20 mil volumes anuais, o que contabilizaria ao final de 100 anos, tempo estimado de atendimento do projeto, o número de 1.540.000 volumes<sup>76</sup> (SOUZA AGUIAR, 1905). Somente nos armazéns, foi calculada a capacidade máxima de 1.000.000 livros<sup>77</sup>, não tendo sido considerada nesta conta as demais dependências a que foram destinados os depósitos de documentos, estampas e outras peças pertencentes ao acervo. A previsão do engenheiro foi equivocada e hoje a instituição conta

---

<sup>76</sup> Jannice Monte-Mór (1987) apontou em seu texto como capacidade máxima de armazenamento da BN o número de 400.000 volumes, quantidade consideravelmente inferior à apresentada pelo autor do projeto.

<sup>77</sup> Apesar de o engenheiro apresentar inicialmente o volume máximo do projeto como tendo sido 1.000.000 de livros, no item 60 do documento “Justificação e Orçamento”, na parte de Especificações, o mesmo detalha as contas que fez para chegar à capacidade dos armazéns, concluindo o valor total 1599.600, que para nós pareceu equivocada, uma vez que ele considerou 3 níveis de estantes, quando na verdade foram planejados somente dois. (SOUZA AGUIAR, 1905, p. 1 - 10).

com cerca de 9.000.000 de itens catalogados, distribuídos em dois prédios na cidade, segundo informou a própria instituição em seu endereço eletrônico.

O partido em cruz teve implantação no centro do terreno e privilegiou a setorização bem definida dos espaços, conforme Figuras 154 e 155. O nível do porão foi destinado aos equipamentos tipográficos e à instalação de atividades relacionadas à conservação e manutenção do acervo. O 2°. e o 3°. receberam plantas muito similares, com espaços destinados ao público, como salas de leitura e pesquisa, além de depósitos de livros e documentos. Nas alas B e D dos 4°. e 5°. pavimentos foram instalados os armazéns de livros e periódicos, divididos em três níveis cada, e conectados pelos mezaninos centrais.

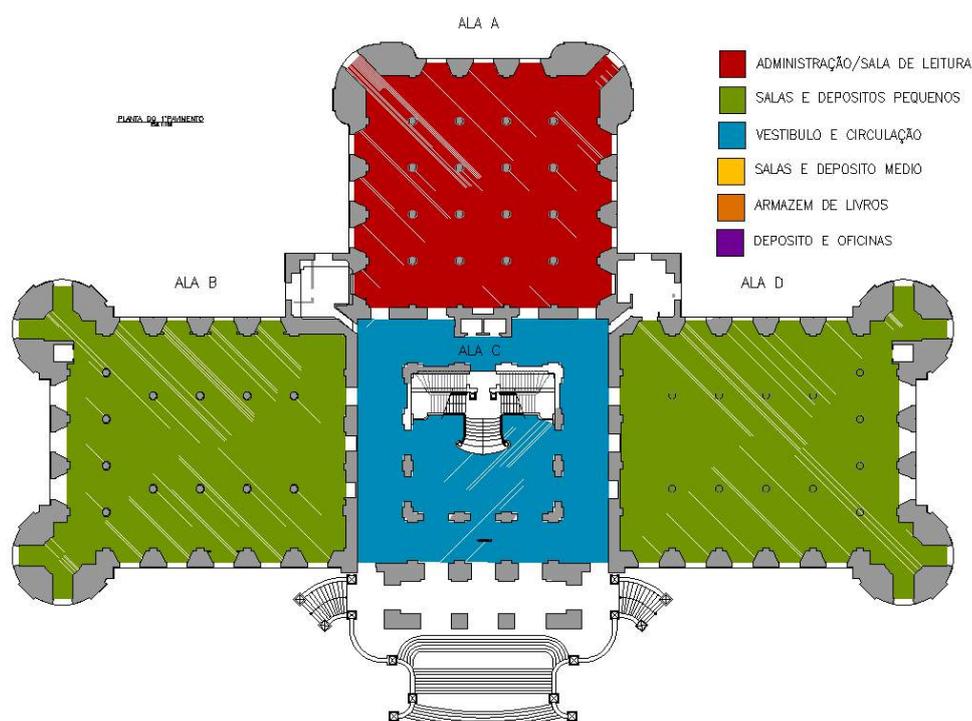


Figura 154 – Setorização 2°. e 3°. Pavimentos. Fonte: Desenho da autora, 2013.

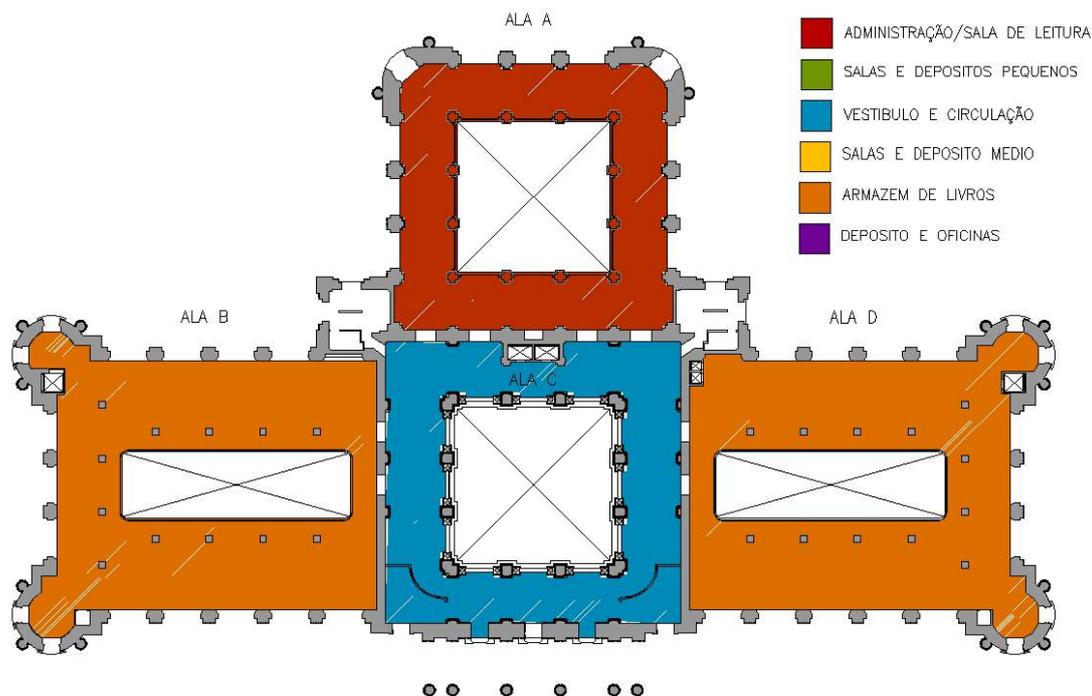


Figura 155 – Setorização 4º. e 5º. Pavimentos. Fonte: Desenho da autora, 2013.

As soluções funcionais aplicadas nos armazéns foram similares às utilizadas na Biblioteca Nacional de Paris, de Labrouste<sup>78</sup>. Em ambas estiveram presentes os mezaninos estruturados por elementos metálicos, as claraboias para a iluminação natural e o piso translúcido para a passagem da luz pelos vários níveis, que na versão brasileira dividiram os 14 metros de altura das estantes (Figuras 156 e 157).

<sup>78</sup>Segundo Levine (2013, p. 166), a tipologia arquitetônica das bibliotecas já havia sido tema de trabalhos como o de Laborde, que publicou em 1845 um estudo intitulado *Etude sur la construction des bibliothèques*. Apesar do autor ter afirmado não saber ao certo se Labrouste teve contato com as questões colocadas por Laborde, o momento e as circunstâncias as quais o projeto para a Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro foi elaborado não deixou dúvidas de que seu autor teve acesso às ideias disseminadas nos tratados de arquitetura do período e aos projetos de bibliotecas do continente europeu.



Figura 156 – Interior de um dos armazéns. Fonte: Foto da autora, 2013.



Figura 157 – Circulação em um dos mezaninos. Detalhe para o piso translúcido. Fonte: Foto da autora, 2013.

Na década de 1970 a estrutura física do prédio apresentava, de acordo com Monte-Mór (1987, p.166), graves deficiências, tanto físicas, quanto relativas à gestão do acervo. Seu relato apontava para a necessidade de “obras significativas e inadiáveis de remodelação física [que] foram realizadas ao longo de 8 anos [ainda na década de 1970].” A autora também indicava em 1975 uma deficiência de espaço físico da ordem de 30.000 m<sup>2</sup>, que foram parcialmente solucionados com a aquisição do edifício anexo da biblioteca, localizado à Avenida Rodrigues Alves, na região portuária do Rio de Janeiro.

### 3.3.3. Técnica construtiva e o partido Estrutural

A identificação do sistema construtivo foi baseada em uma extensa pesquisa por referências sobre as estruturas do prédio e envolveu, em especial, a análise dos desenhos originais assinados pelo eng. Souza Aguiar, das fotos da construção, além do documento de obra intitulado “Justificação e Orçamento”, também de autoria do engenheiro.

Informações e documentos relativos ao projeto e à construção foram pesquisados em outras instituições, entre elas o Arquivo Noronha Santos, pertencente ao IPHAN, o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro e o Arquivo Nacional. No primeiro foram encontradas

algumas plantas de arquitetura, similares às existentes no Setor de Iconografias da própria instituição e que não acrescentaram novas informações sobre o contexto pesquisado. Nos demais não foi encontrado material relevante para este trabalho.<sup>79</sup>

Os dados levantados chamaram a atenção tanto para o apuro técnico das especificações quanto para a preocupação com o controle da qualidade dos materiais e dos processos construtivos, extensivos não somente aos componentes metálicos, mas a todos os outros empregados na obra, incluindo a madeira, o mármore, os tijolos, a areia, a cal, as telhas, etc., registrada na reprodução de trechos de um dos documento referentes às estruturas metálicas:

[...] Às experiências na fabrica estará presente um inspector habilitado que remetterá os resultados ao encarregado das obras para aprovação.

[...] Todas as peças da estructura serão perfeitas, sem fendas, falhas, nem defeitos de qualquer natureza e trabalhadas por operários de primeira classe e mechinismos aperfeiçoados.

[...] A inspeção dos trabalhos nas fabricas será rigorosa, acompanhando toda a marcha das operações.

[...]As columnas e vigas que por conveniencia do transporte a bordo tenham de ser fornecidas em duas ou mais seções serão montadas na obra com arrebites fornecidos pela fabrica. Do mesmo modo todas as vigas dos forros e todas as armações muito leves e de peças delicadas que estariam sujeitas a accidentes si embarcassem armadas. (SOUZA AGUIAR, 1905, p. 5-7)

### **Esqueleto Metálico**

O partido estrutural adotado pelo engenheiro foi diferente dos demais estudados neste capítulo por ter sido considerado um sistema em que todos os componentes de sustentação das cargas foram ligados por meio de parafusos e rebites em um esqueleto metálico independente, apoiado em fundação de blocos de concreto (Figura 158). Às alvenarias, com alicerces corridos independentes da estrutura metálica, coube a função de proteção contra o fogo, vedação e contraventamento do esqueleto metálico.

---

<sup>79</sup> Todo o trabalho de pesquisa, identificação e análise do sistema construtivo da edificação foi feito através da empresa Cerne Engenharia e Projetos no ano de 2013. Os trabalhos foram coordenados pelo Engenheiro Geraldo Filizola e a autora desta pesquisa.

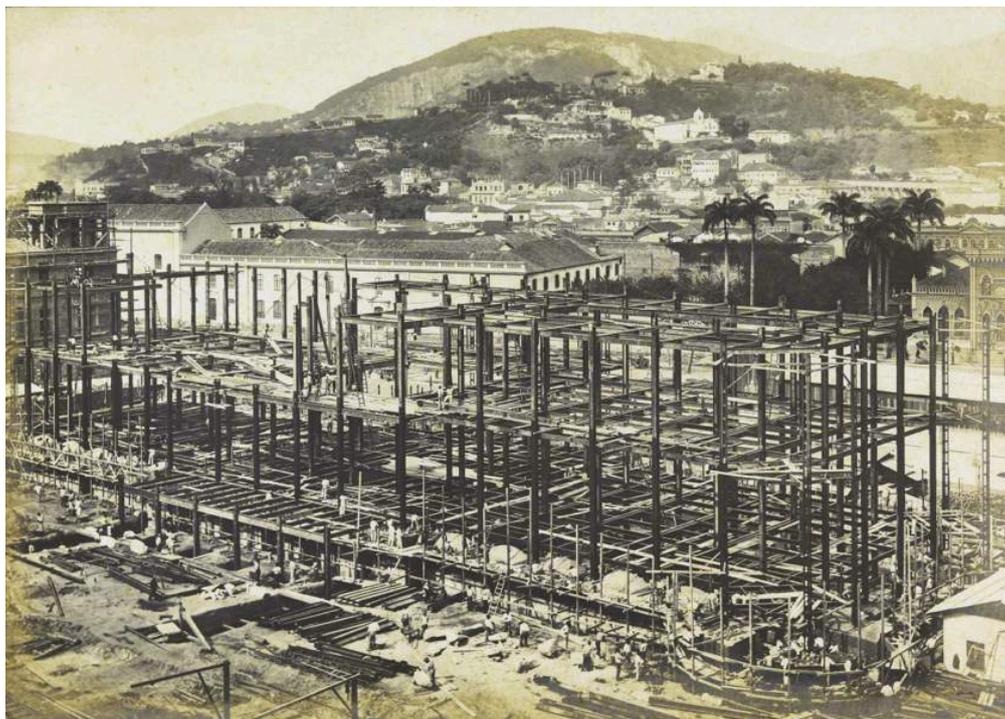


Figura 158 – Obra em andamento com a montagem do esqueleto metálico. Fonte: Biblioteca Nacional, setor de Iconografias, s/ data.

O material analisado apontou a adoção de métodos avançados de cálculo para o dimensionamento das estruturas, possivelmente baseados em referências americanas. Os desenhos originais e o documento “Justificação e Orçamento” (SOUZA AGUIAR, 1905) deram conta do rigor técnico e da precisão dos critérios adotados, onde o engenheiro estabeleceu o tipo e a qualidade do aço que seria empregado, seu limite de resistência, flexão e elasticidade, além de uma série de especificações acerca da montagem do esqueleto metálico. Sobre a capacidade de carga da edificação, utilizada para o cálculo das estruturas, os números considerados pelo engenheiro autor do projeto foram muito próximos dos recomendados na NBR-6120/1980 – “Cargas para o cálculo de estruturas de edificações” (FILIZOLA, 2013).

Deste modo, teve-se um projeto bastante racional do ponto de vista construtivo, em que o engenheiro buscou a melhor eficiência para todos os componentes do sistema. Nele, foram empregadas vigas compostas por perfis laminados I e U, com diferentes especificações (dimensões e peso linear), que variaram de acordo com os vãos e as cargas consideradas. Já os pilares, compostos por cantoneiras e chapas rebitadas e/ou parafusadas (Figuras 159 e 160), tiveram suas seções diminuídas da base para o topo, também em consideração às cargas.

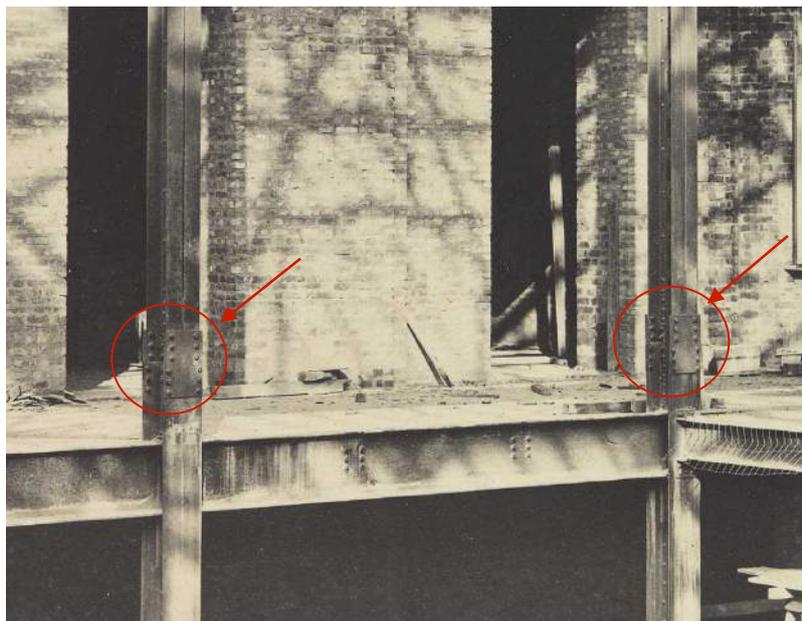


Figura 159 – Pilares da Ala A, no 4º. Pavimento, nível onde os pilares tiveram uma diminuição da seção. Fonte: Biblioteca Nacional, Setor de Iconografia, s/ data.

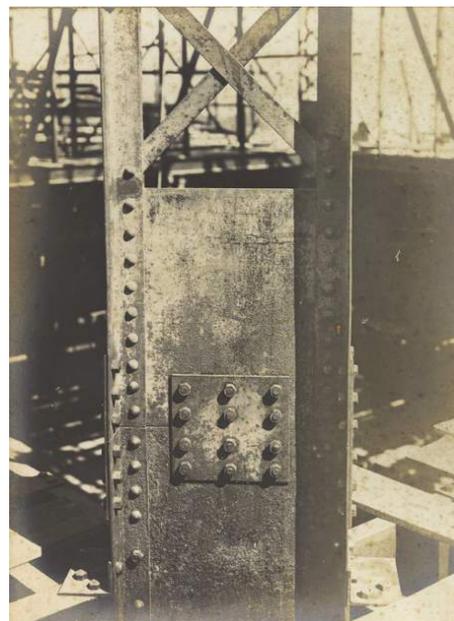


Figura 160 – Detalhe de base de pilar composto por cantoneiras e alma treliçada. As ligações são feitas com rebites e parafusos. Fonte: Biblioteca Nacional, Setor de Iconografia, s/ data.

Alguns dos perfis utilizados na estrutura foram identificados no desenho da figura 161, referente ao 4o. e 5º. pavimentos da Ala C. As informações indicaram perfis laminados, com as seguintes denominações: 20” 65# I; 15” 60#I; 15” 42#I; 12” 31,5# I; 12” 20,5# I; 15” 33# U; 12” 20,5# U (altura em polegadas x peso em libras/pé linear). Esta identificação serviu como referência para a confirmação dos elementos estruturais encontrados em outros desenhos, entre eles os indicados na figura 162. Muitas das informações levantadas no material pesquisado foram confirmadas posteriormente durante as prospecções realizadas pela Cerne Engenharia (FILIZOLA, 2013) (Figura 163).





Figura 163 – Prospecção em um dos pilares da Ala A, com a chegada das vigas I 20” e I 12”. Fonte: Foto da autora, 2013.

### **Cobertura**

Acompanhando a solução dada ao corpo da edificação, os telhados receberam tesouras metálicas, compostas por cantoneiras e chapas de aço laminado, já bastante similares às estruturas atuais. Foram quatro telhados independentes apoiados diretamente nos pilares metálicos. As estruturas deste nível foram levantadas a partir de vistoria, uma vez que não foram encontrados desenhos originais da região. O documento “Justificação e Orçamento” (SOUZA AGUIAR, 1905) revelou que parte da estrutura de telhado veio montada de fábrica e finalizada na obra.

De todos os telhados, a cobertura da Ala C, sobre a galeria central, foi o telhado mais complexo de todos em função da grande cúpula, projetada como uma pequena construção independente sobre a cobertura. Vigas e treliças foram montadas também por chapas e cantoneiras, e o fechamento do volume foi feito por uma laje curva de concreto, coberta externamente por folhas de cobre (Figuras 164 e 165).

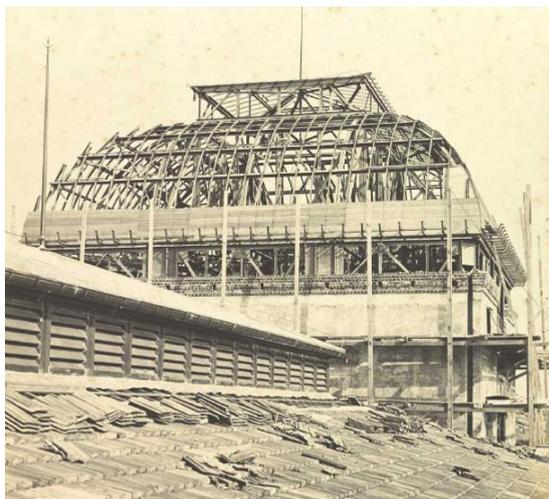


Figura 164– Montagem da estrutura da cúpula central. Fonte: Setor de Iconografia, Biblioteca Nacional, s/ data.

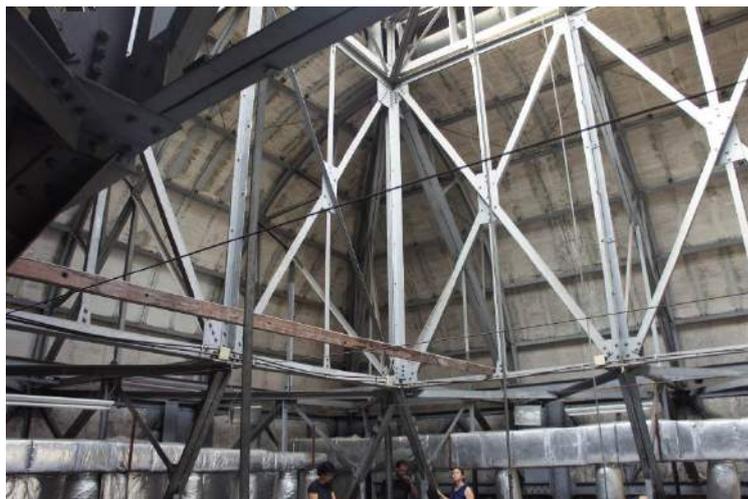


Figura 165– Vista do interior da cúpula central, Ala C. Fonte: Foto da autora, 2013.

Os demais telhados tiveram que adequar-se ao volume das claraboias, presentes em todos eles. A figura 166 registra o interior da cobertura da Ala A, ainda em bom estado de conservação, e desenho apresentado na figura 167 reproduz a seção de uma treliça típica da região.



Figura 166 – Interior da cobertura Ala A. Fonte: Foto da autora, 2013.

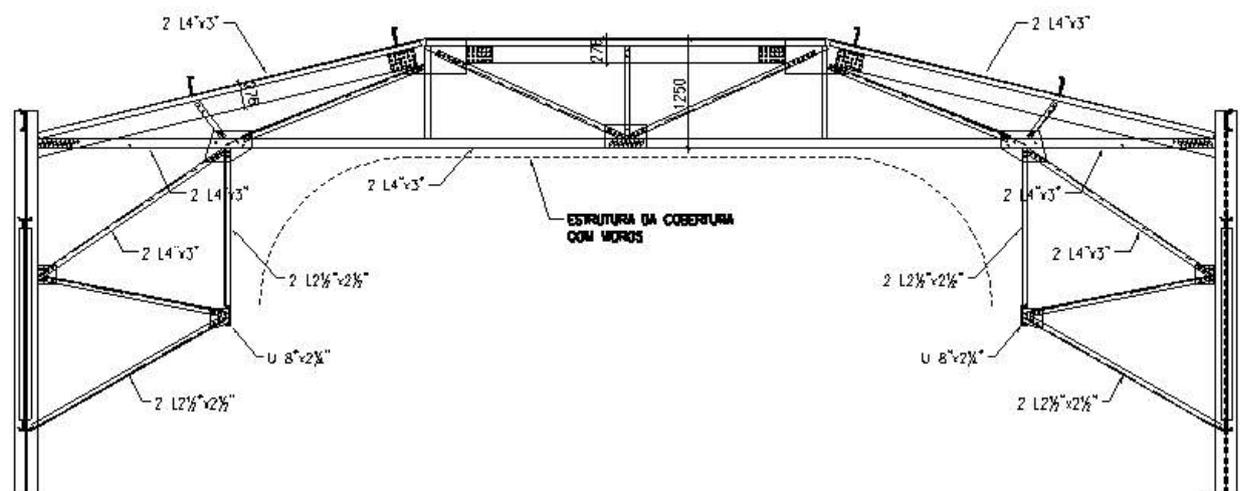


Figura 167 – Levantamento de treliça na cobertura da Ala A – Rua México. Fonte: Filizola, 2013.

A identificação da firma fornecedora dos perfis metálicos, não apenas do telhado, mas de toda a edificação, foi feita durante inspeção visual das estruturas da cobertura. A *Pencoyd Iron Works* (Figura 168) foi uma firma americana, estabelecida na Filadélfia, com grande reputação internacional pela qualidade de ferro e aço fornecida. Funcionou entre 1852 e 1902 sob esta denominação, quando foi comprada pela JP Morgan's US Steel Corporation<sup>80</sup>.

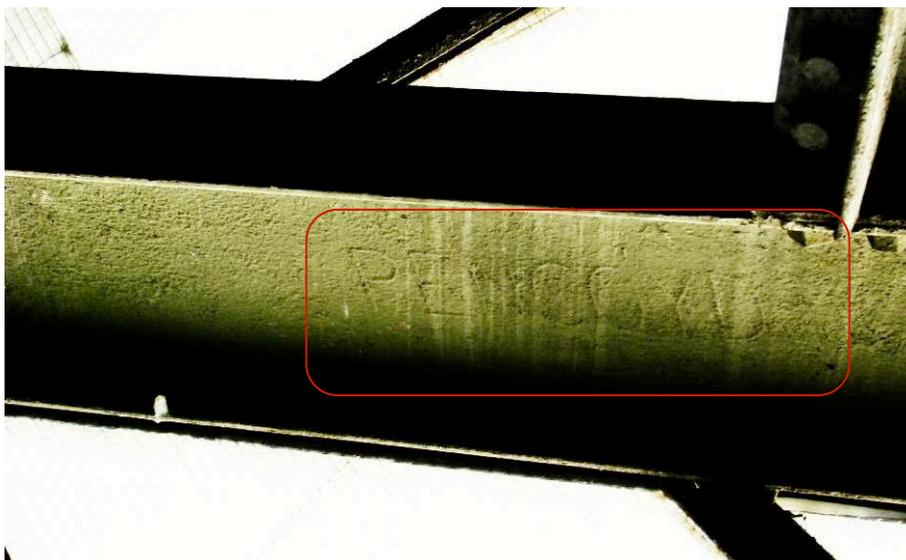


Figura 168 – A inscrição Pencoyd foi identificada em um dos perfis da cobertura. Fonte: Filizola, 2013.

<sup>80</sup> As informações sobre a fundição americana foram retiradas de *The History of Pencoyd Iron Works* (s/d).

### **Alvenarias**

Esclarecida a independência do esqueleto metálico, as alvenarias, assentes em baldrame corrido e suportando apenas o peso próprio, foram levantadas na medida em que vigas e pilares foram sendo montados e apesar do arrojado sistema construtivo, as soluções para abertura dos vãos nas fachadas e no porão foram tradicionais, executadas com arcos e abóbodas de tijolo de barro (Figura 169).

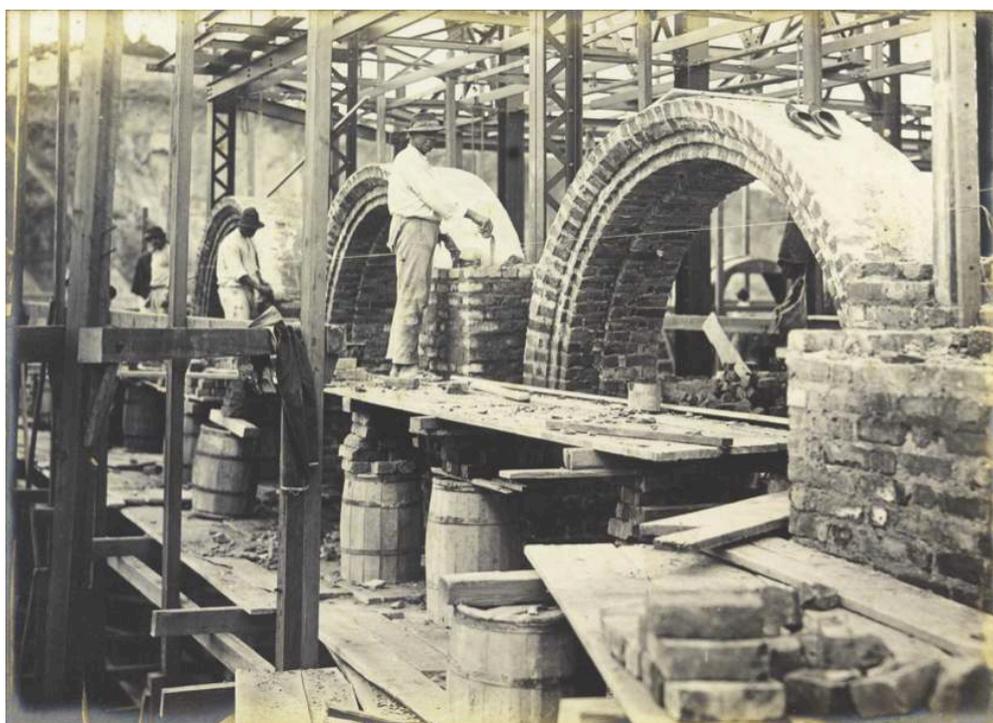


Figura 169 – Detalhe construtivo das alvenarias. Fonte: Biblioteca Nacional, Setor de Iconografia, s/ data.

Sobre a função de contraventamento da estrutura metálica atribuída à alvenaria, a ausência de elementos diagonais, que anulariam os esforços horizontais, levaram ao entendimento que esta fazia o travamento do conjunto. Prática usual nos primeiros edifícios metálicos, conforme apontado no Cap. 1, item 1.3.6, deixou de ser utilizada quando melhorias na ligação do conjunto viga–coluna permitiram que fossem construídos edifícios inteiramente metálicos. No documento de projeto deixado pelo engenheiro não houve nenhuma menção sobre como funcionaria o contraventamento da estrutura. No entanto, em termos práticos, Filizola (2013) considerou que a alvenaria, da forma como foi executada, exerce sim essa função.

## Pisos

As lajes de concreto dos pavimentos úteis, com 18 cm de espessura, foram armadas com tela metálica e executadas encamisando as vigas, conforme detalhe apresentado nas figuras 170 e 171. Possibilitaram pisos estanques, incombustíveis e capazes de atender as altas sobrecargas de utilização típicas de projetos do gênero. Uma das fotos da construção mostrou uma laje um pouco diferente, em abóbada de concreto, apoiada também em perfis metálicos. Ao contrário do relatado por Zagari-Cardoso (2006), este sistema não esteve presente nas regiões onde foi colocado o piso de assoalho, tendo possivelmente sido executada no nível da cobertura, por suportar cargas muito menores que a laje maciça armada.

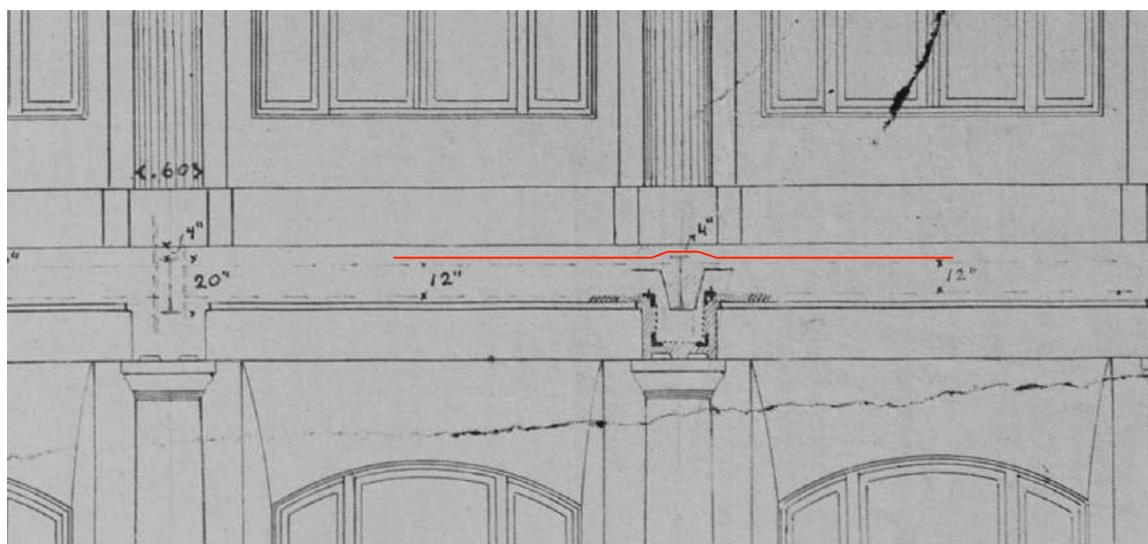


Figura 170 – Laje de concreto ligada ao perfil metálico. Fonte: Setor de Iconografias, Biblioteca Nacional, s/ data.

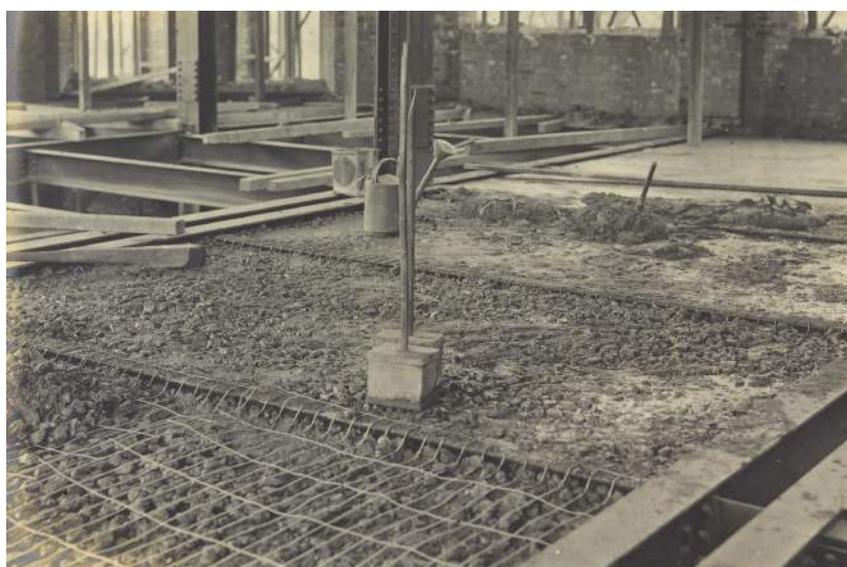


Figura 171 – Concretagem de laje dos pavimentos. Fonte: Setor de Iconografia, Biblioteca Nacional, s/ data.

#### 3.3.4. Considerações parciais sobre a edificação

O sistema construtivo empregado na Biblioteca Nacional foi um dos exemplos mais precoces de esqueleto metálico em uma edificação não utilitária ou industrial na cidade do Rio de Janeiro<sup>81</sup>. Nele foram empregadas técnicas e materiais que vinham sendo utilizados simultaneamente nos Estados Unidos, na construção dos primeiros arranha-céus. Foi interessante notar que, apesar da expressividade da indústria americana e dos reconhecidos avanços no emprego do ferro e do aço na construção de edifícios, até então haviam sido encontradas referências pouco expressivas de produtos vindos do país durante o período em estudo. As experiências do General nas feiras americanas foram decisivas tanto na adoção dos critérios de cálculo quanto na escolha da fundição.

As considerações sobre o projeto apresentadas por Filizola (2013) indicaram um esqueleto metálico “bem comportado”, onde as cargas, tanto as especificadas no projeto, quanto as revisadas a partir do levantamento das estruturas, estão coerentes com as normas atuais, confirmando a capacidade de Souza Aguiar, que apresentou evidente evolução técnica desde seus primeiros trabalhos em estrutura metálica. O engenheiro se destacou dos demais profissionais atuantes na cidade pelo arrojo técnico do ponto de vista estrutural, quando comparado aos outros edifícios da Avenida Central.

O projeto, acompanhado por uma série de recomendações, que abrangeram todos os materiais fornecidos na obra e os processos que deveriam ser adotados para a execução dos trabalhos, evidenciou o objetivo do autor de minimizar as práticas empíricas, recorrentes nos canteiros de obra da cidade naquele momento, e propor a industrialização do processo construtivo, tendo representado, neste ponto, grande inovação para a construção civil na cidade.

A despeito das questões apresentadas, a necessidade de proteção contra o fogo e as normas estilísticas vigentes não permitiram a supressão das alvenarias, uma das mais importantes conquistas da arquitetura alcançada com a invenção dos esqueletos metálicos. O resultado externamente foi de uma construção convencional, tecnicamente similar aos edifícios que vinham sendo construídos na cidade nas últimas décadas do século XIX.

---

<sup>81</sup> A partir das primeiras décadas do século XX, o sistema passou a ser utilizado em profusão nas fábricas e armazéns da cidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tipologias arquitetônicas constituíram-se em uma das características mais marcantes da arquitetura do século XIX. Novos usos nascidos com a era industrial, ou tipos antigos reinventados a partir de novas referências, foram marcadas ora pela recorrência de um mesmo padrão formal, ora pela função, e estiveram presentes na cidade do Rio de Janeiro em inúmeros representantes, quando os modelos foram na maioria das vezes transpostos para a realidade brasileira e carioca sem muitos questionamentos.

Enquanto nos países industrializados as transformações técnicas e culturais ligadas à arquitetura foram fruto de décadas de pesquisas e experimentações, no Brasil estas vieram prontas, assim como prontos vieram os edifícios, os modelos de estações, teatros, fábricas, quiosques, estabelecimentos comerciais, entre outros. O que se viu na realidade brasileira e na cidade do Rio de Janeiro foi a incorporação literal de conceitos e técnicas às práticas locais da arquitetura, gerando um processo passivo de apropriação tecnológica e cultural. Em um Brasil essencialmente agrário, as referências e o ideal de modernidade vieram especialmente da França e da Inglaterra, países que marcaram forte presença ao longo de todo o século XIX na região.

Da insipiente indústria regional surgida na segunda metade do século XIX, às fundições locais, já estabelecidas no final deste mesmo século, a falta de profissionais qualificados e outros entraves corroboraram para a relação de dependência e aceitação, sem maiores contestações, das elaborações e conquistas externas. Na indústria, o processo de apropriação envolveu tanto o emprego de técnicas de beneficiamento e fabricação dos produtos em ferro para a construção civil, quanto a utilização dos referenciais estéticos europeus, representados pelos modelos e desenhos das peças pré-fabricadas, que muitas vezes serviram de inspiração ou foram copiadas em profusão.

Mas, se por um lado a presença maciça dos produtos importados inibiu a indústria local, por outro proporcionou o contato dos brasileiros com profissionais qualificados e com uma tecnologia até então indisponível, forçando arquitetos e engenheiros locais a buscarem

conhecimentos técnicos pela necessidade de se dominar o uso dos novos materiais, mas também pela concorrência acirrada em torno da autoria de projetos importantes, que pôde ser comprovada nesta pesquisa através da atuação intensa e diferenciada de engenheiros e arquitetos de diversas nacionalidades, como foi o caso do alemão Schreiner e do português Raphael da Silva e Castro, entre tantos outros identificados nesta pesquisa.

O impacto na cadeia produtiva da construção civil foi sentido também nos canteiros de obras, onde ainda eram aplicadas práticas construtivas tradicionais trazidas pelos portugueses, especialmente quando se tratava de arquitetura vernacular, e práticas mais refinadas ensinadas pela academia e aplicadas às construções públicas e de maior importância. As transformações puderam ser sentidas especialmente nas análises elaboradas no Capítulo 3, pela complexidade técnica identificada nos projetos e pela adoção generalizada de produtos industrializados, muitas vezes aplicados com apuro técnico comparável aos similares europeus ou americanos.

O estudo da arquitetura do ferro no Rio de Janeiro e dos edifícios que empregaram técnicas construtivas em ferro comprovou a tendência de que as apropriações tipológicas e tecnológicas se concentraram nos edifícios pré-fabricados em ferro, que, prontos para serem montados, foram capazes de reproduzir com maior legitimidade as soluções arquitetônicas desenvolvidas em seus países de origem. Este afinal foi um dos motivos de os materiais importados terem feito tanto sucesso, a possibilidade de se reproduzir com grande fidelidade elementos ornamentais e funcionais, em referência ao mundo europeu. No entanto, as análises elaboradas no Capítulo 3 também foram capazes de identificar a presença de elementos tipológicos, que vinham sendo desenvolvidos especialmente nos originais europeus, em construções monumentais da cidade, ainda que no caso do Real Gabinete e do prédio para o Banco do Brasil, tenham sido projetos de arquitetos europeus. Mérito para o engenheiro Souza Aguiar, que à despeito de sua formação brasileira e essencialmente técnica, soube incorporar elementos tipológicos contemporâneos ao seu trabalho.

No projeto para o Real Gabinete de Leitura, o arquiteto português fez a escolha por um sistema misto, em que o ferro foi empregado juntamente com a tradicional alvenaria de pedra, deixando exposta a estrutura de sustentação das varandas, ainda que ornamentada. O fato das demais propostas, de diferentes profissionais, terem também considerado o ferro exposto confirmou esta característica como elemento dominante no projeto, tendo a aplicação maciça do ferro no interior do salão de leitura aberto caminho para novos usos do material nas construções da cidade. Esta, que talvez tenha sido a primeira construção não utilitária a ter o

ferro como elemento dominante e caracterizador de sua arquitetura, foi de certo um marco para novos projetos que viriam a ser construídos até a segunda década do século XX. Notou-se pelas soluções construtivas aplicadas que não houve por parte do arquiteto projetista, Raphael da Silva e Castro, a escolha por soluções arrojadas do ponto de vista tecnológico, mas sim adequadas ao uso da edificação e condizentes com os modelos empregados em programas similares na Europa. Quanto ao domínio técnico de Castro sobre os componentes metálicos utilizados na edificação, surpreendeu o fato de àquela altura este ter projetado um telhado em madeira, somente construído em ferro a mando do engenheiro construtor Frederico Branco.

No segundo edifício analisado, o atual Centro Cultural da Justiça Eleitoral, teve-se a presença do engenheiro Luís Schreiner, formado em Berlim e com vasta experiência profissional. Corroborando com a orientação dada pela diretoria do Banco para uma pesquisa sobre os projetos das principais casas bancárias da Europa, a solução proposta por Schreiner acompanhou a tipologia das casas bancárias europeias ao apropriar-se de soluções formais e funcionais, expostas ao longo do Cap. 3. Dos três projetos analisados, este foi o mais completo, com 82 pranchas arquivadas no Arquivo Nacional, tendo sido possível identificar com precisão as técnicas construtivas empregadas na edificação, as quais Schreiner mostrou domínio ao apresentar soluções arrojadas e grande nível de detalhamento. Além disso, o aço, viabilizado comercialmente apenas alguns anos antes do projeto, surgiu como material dominante nos telhados e pisos, mostrando uma evolução natural das técnicas empregadas no Real Gabinete.

Por último, o projeto para a Biblioteca Nacional destacou-se dos demais por sua inovadora concepção estrutural, ainda que envolta por espessas alvenarias para proteção contra o fogo. O engenheiro Souza Aguiar também inovou ao levar para o canteiro de obras um processo racional de construção, possibilitado pela utilização maciça de materiais industrializados e especialmente pelo dimensionamento e montagem prévia de toda a estrutura portante. Também acompanhou a tipologia arquitetônica das bibliotecas europeias utilizando-se de diversos elementos, notadamente presentes nos grandiosos armazéns de ferro e vidro.

A escolha pelos três objetos buscou mostrar a evolução conceitual e tecnológica do ferro aplicado à arquitetura e como este processo foi importante para a transformação das técnicas e práticas construtivas na cidade. Apesar da origem e da formação estrangeira de dois dos profissionais envolvidos, a ausência de ambos durante a execução dos trabalhos

comprovou que de alguma forma os profissionais locais vinham se especializando e acompanhado os avanços tecnológicos desenvolvidos nos países industrializados, afirmação esta confirmada pela qualidade dos trabalhos executados. Comprovou-se também que chegavam ao Brasil todos os tipos de materiais disponíveis na Europa e nos Estados Unidos, incluindo tanto os tradicionais, ou que estavam por ser substituídos, quanto os mais modernos e avançados, como o aço laminado presente no Centro Cultural da Justiça Eleitoral e na Biblioteca Nacional, bastava que o profissional envolvido dominasse a técnica e o especificasse.

Confirmou-se a importância de arquitetos e engenheiros europeus na introdução de novas técnicas construtivas na cidade, assim como o importante papel no uso e na difusão das tipologias arquitetônicas europeias. A vinculação da Academia de Belas Artes à escola francesa permitiu que os arquitetos acompanhassem de certo modo o modelo europeu, mas foram os engenheiros que atuaram na questão das novas técnicas, certamente pela natureza do material e por seu caráter essencialmente utilitário. Foi na figura de Souza Aguiar que os engenheiros brasileiros comprovaram seu domínio técnico diante da nova era industrial.

O êxito na identificação das técnicas construtivas em ferro e das apropriações tipológicas na arquitetura local contribuiu para o reconhecimento e o julgamento de valor acerca do patrimônio edificado remanescente. As críticas, especialmente sobre a importação dos edifícios, levaram ao questionamento da validade de algumas qualidades alardeadas pelos produtores e comerciantes, entre elas a inadequabilidade ao clima e às condições locais, a falta de capacitação técnica de engenheiros, arquitetos e demais envolvidos, que oneraram muito os custos finais das obras em consequência da demora na montagem, de desperdícios, superdimensionamento de estruturas por desconhecimento de cálculos, falhas técnicas nos sistemas construtivos e por fim o custo final dos produtos, que nem sempre significaram economia.

Apesar dos pontos negativos levantados, há de se concordar que o país e a cidade se beneficiaram enormemente dos avanços conquistados por outros países, tendo sido possível, ainda na década de 1850, que o Brasil desfrutasse dos incontáveis benefícios que o transporte ferroviário proporcionou, impulsionando a economia, desenvolvendo o interior e integrando as regiões. Para as técnicas construtivas e a produção arquitetônica de modo geral, a disponibilidade de produtos pré-fabricados para a construção civil, ao mesmo tempo que tirou da arquitetura o caráter artesanal e único, a transformou em um bem de consumo mais acessível às massas, condição necessária para atender à grande demanda por moradias

em função do acelerado crescimento populacional na cidade do Rio de Janeiro a partir das últimas décadas do século XIX.

Foi também essencial na execução dos projetos e no acompanhamento da vanguarda arquitetônica europeia e posteriormente para o desenvolvimento da arquitetura moderna, fundamentada, entre outras coisas, nas novas tecnologias construtivas e nos novos paradigmas surgidos a partir do uso do ferro na arquitetura.

# A PÊNDICE

**ARTE E TÉCNICA**  
**O FERRO NA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX E INÍCIO DO SÉCULO XX NO RIO DE JANEIRO**

Quadro Sinóptico 1 – Real Gabinete Português de Leitura, Centro Cultural da Justiça Eleitoral e Biblioteca Nacional.

<b>Edifício</b>	<b>Uso Original</b>	<b>Ano do Projeto</b>	<b>Ano de construção</b>	<b>Arquiteto</b>	<b>Construtor</b>	<b>Técnica construtiva do edifício</b>	<b>Técnica construtiva da cobertura</b>	<b>Origem dos componentes metálicos</b>	<b>Uso Atual</b>	<b>Tutela de proteção</b>
<b>Real Gabinete Português de Leitura</b>	Biblioteca particular para associados	1872 - 1880	1880 - 1886	Raphael da Silva e Castro – Português	Frederico Branco - Brasileiro	Baldrame corrido na fundação, alvenaria portante em pedra argamassada e sistema de abobadilha nos pisos.	Tesouras metálicas tipo “Polonceau” .	Possivelmente França.	O mesmo do original	Estadual (INEPAC).
<b>Centro Cultural da Justiça Eleitoral</b>	Casa bancária – Banco do Brasil	1892	1892 - 1896	Luis Schreiner – alemão	Desconhecido	Baldrame corrido na fundação, alvenaria portante em pedra argamassada, sist. de abobadilha no piso.	Tesouras metálicas e treliças.	Escócia - <i>Glengarnock Iron Works</i>	Centro Cultural da Justiça Eleitoral	Municipal (IRPH)
<b>Biblioteca Nacional</b>	Nova sede para a Biblioteca Nacional	1904 - 1905	1905-10	Gal. Francisco Marcelino de Souza Aguiar - Brasileiro	Engenheiros Napoleão Muniz Freire e Alberto de Faria - brasileiros (?)	Esqueleto metálico em aço laminado apoiado em sapatas de concreto e revestido por alvenaria.	Tesouras metálicas em aço laminado.	Estados Unidos – Pencyrd Iron Works	O mesmo do original	Federal (IPHAN)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980.

**Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial do Rio de Janeiro**: 1844 – 1885. PR\_SOR\_00165\_313394. Rio de Janeiro. Disponível em: Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial do Rio de Janeiro: 1844 – 1885. PR\_SOR\_00165\_313394. Acessado em: 01/10/2013.

AMARAL, Cláudio. S. **John Ruskin e o ensino do desenho no Brasil**. Tese (Doutorado em Arquitetura) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ANACLETO, Regina; BERRINI, Beatriz. **O Real Gabinete Português de Leitura do Rio de Janeiro**. Apres.: Antonio Gomes da Costa. São Paulo: Dezembro Editorial, 2004.

**Badger's Illustrated Catalogue of Cast Iron Architecture**. New York: Dover, 1981. Publicação condensada da 1ª. edição de Baker&Godwin, 1865.

BECKMANN, Poul; BOWLES, Robert. **Structural Aspects of Building Conservation**. 2. ed. UK: Elsevier, 2004, p. 188- 229.

BÉLIER, Corinne [et al.]. **Henri Labrouste**: Structure brought to light. New York: The Museum of Modern Art, 2013.

BENCHIMOL, J. L. A Modernização do Rio de Janeiro. In: DEL BRENNNA, G.R. (Org.) **O Rio de Janeiro de Pereira Passos**: Uma cidade em questão II. Rio de Janeiro: Index, 1985, p. 599-611.

BENEVOLO, L. **História da Arquitetura Moderna**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2006, p. 91-154.

BENJAMIN, Walter. Paris, Capital of the Nineteenth Century. Trad.: No.w.here. London, s/d. Disponível em: [www.nowherelab.dreamhosters.com](http://www.nowherelab.dreamhosters.com). Acessado em: 10/12/2013.

BOYLSTON, H. M. **Iron and Steel**: An Introduction to the Metallurgy. 2. ed. New York: J. Wiley&Sons, 1936, p. 30-34, 209.

BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. Trad.: Ana M. Goldberger. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

Casa do Rio: História dos serviços públicos urbanos no Rio de Janeiro. **As primeiras empresas de navegação na baía de Guanabara**. Rio de Janeiro: Secretaria de Cultura do

Estado do Rio de Janeiro, [2012]. Website disponível em:  
<http://www.casadorio.com.br/tags/barca>. Acessado em 02/08/2013.

CARLOS, Cláudio A.S.L. **Arquitetura do ferro do Rio de Janeiro**: Mobilidade posta à prova. **Arquisur Revista**, Argentina, ano 3, n. 3, 2013. Disponível em:  
[http://www.fadu.unl.edu.ar/arquisurrevista/articulo.php?nld\\_Articulo=34](http://www.fadu.unl.edu.ar/arquisurrevista/articulo.php?nld_Articulo=34). Acessado em: 02/07/13.

CAVALCANTI, Nireu. **O Rio de Janeiro Setecentista**: A vida e a construção da cidade, da invasão francesa até a chegada da corte. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

CHOAY, Françoise. **A Alegoria do Patrimônio**. São Paulo: UNESP, 2001.

CHOISY, Auguste. **Histoire de l'architecture**: Tome 1. Paris: Gauthier-Villars Imprimeur Libraire, 1899. Disponível em:  
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6417116t/f7.image.r=évolution%20des%20techniques%20des%20construction%20choisy.langPT> . Acessado em: 04/12/2013.

CLOQUET, L. **Traité D'Architecture**: Éléments de L'Architecture, Types D'Edifices – Esthétique, Composition e Pratique de L'Architecture. Tome Quatrième. 10. ed. Paris et Liège: Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1922.

CORREIA, Telma B. **Ornato e despojamento no mundo fabril**. São Paulo: An. Mus. Paul. Vol.19, no. 1, 2011. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-47142011000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-47142011000100002&script=sci_arttext). Acessado em 06/12/2013.

COLIN, Silvio. **Robert Prentice** : O moderno como estilo. 2010. Disponível em:  
<http://coisasdaarquitectura.wordpress.com/2010/05/25/robert-prentice-o-moderno-como-estilo/> Acessado em : 07/01/2014.

COSTA, Cacilda Teixeira da. **O Sonho e a Técnica**: a arquitetura de Ferro no Brasil. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2001.

COSTA, Lúcio. Razões da Nova Arquitetura – 1930. In: COSTA, L. **Sobre Arquitetura**. 1. ed. Porto Alegre: Centro dos Estudantes Universitários de Arquitetura, 1962, p. 17 a 41.

CZAJIKOWSKI, Jorge (Org.). **Guia da Arquitetura Eclética no Rio de Janeiro**. Introd.: Gustavo Rocha-Peixoto, Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2000.

DEL BRENNNA, Giovanna R.. Ecletismo no Rio de Janeiro (séc. XIX-XX). In: **Ecletismo na Arquitetura Brasileira**. São Paulo: Nobre: Edusp, 1987, p. 28-68

\_\_\_\_\_. (Org.) **O Rio de Janeiro de Pereira Passos**: Uma cidade em questão II. Rio de Janeiro: Index, 1985.

DERENJI, Jussara da Silveira (Org.). **Arquitetura do Ferro**: Memória e Questionamento. Belém: CEJUP: Universidade Federal do Pará, 1993.

Designation list 176, LP-1458 In: **Landmark Preservation Comission**. New York, 1985. (Cast Iron Facade attributed to James Bogardus)

ELLIOTT, Roy. **Cast Iron Technology**. England: Butterworth & Co, 1988. p. 5-25.

ENGEL, Pierre. **Guide de la réhabilitation avec l'acier**: à l'usage des architectes et des ingénieurs. Paris: ArcelorMittal: Construir Acier, 2010.

FABRIS, Annaterreza (Org.). **Ecletismo na Arquitetura Brasileira**. São Paulo: Nobel: Edusp, 1987.

FERREZ, Marc. **O Álbum da Avenida Central**: um documento fotográfico da construção... Rio de Janeiro, Ex Libris: João Fortes Eng., 1983. Edição revisada e ampliada do original de 1913.

FICHER, Sylvia. **Antonio Garcia Moya, um arquiteto da semana de 22**. Mdc. Revista de Arquitetura e Urbanismo, 2012. Disponível em: [http://mdc.arq.br/2012/03/20/antonio-garcia-moya-um-arquiteto-da-semana-de-22/#\\_edn15](http://mdc.arq.br/2012/03/20/antonio-garcia-moya-um-arquiteto-da-semana-de-22/#_edn15). Acessado em 21/09/2013.

FILIZOLA, Geraldo. **Diagnóstico das Estruturas da Biblioteca Nacional**: Relatório Final. Rio de Janeiro: Cerne Engenharia e Projetos, 2013.

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 1997, p. 1-38.

FREYRE, Gilberto. **Ingleses no Brasil**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1977.

GAYLE, Margot. Introduction to the Dover Edition. In: **Badger's Illustrated Catalogue of Cast Iron Architecture**. New York, Dover, 1981.

GAYLE, Margot & GILLON, Edmund V. **Cast Iron Architecture in New York**: A photographic survey. New York, Dover, 1974.

GERODETTI, J.E. CORNEJO, C. **As Ferrovias do Brasil nos cartões postais e álbuns de lembrança**. São Paulo: Solaris Edições Culturais, 2005.

GIEDION, Sigfried. **Espaço, tempo e arquitetura**: o desenvolvimento de uma nova tradição. Trad.: Alvamar Lamparelli. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. – (Coleção a)

GORBERG, Marissa. **Parc Royal**: Um magazine na modernidade carioca. Dissertação (Mestrado em História, Política e bens culturais) - Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC), Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

Grace's Guide - the UK's Industrial History. **William Fairbairn and Sons**. England: [ano ?]. Website disponível em: [http://www.gracesguide.co.uk/William\\_Fairbairn\\_and\\_Sons](http://www.gracesguide.co.uk/William_Fairbairn_and_Sons). Acessado em 07/07/2013.

**Guia do Patrimônio Cultural Carioca**: Bens Tombados. Coord.: Lia A. Carvalho. 3. ed. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Departamento Geral de Patrimônio Cultural, 2000.

**Guia do Patrimônio Cultural Carioca**: Bens Tombados 2008. Coord.: Cristina Lodi. 4. ed. Rio de Janeiro: Secretaria Extraordinária do Patrimônio Cultural, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2008.

HIGGS, Malcom. The Exported Iron Buildings of Andrew Handyside & Co. of Derby. In: **Journal of the Society of architectural Historians**, vol. 29, no. 2. University of California Press, 1970, p. 175-180.

HOIRISCH, Marisa. **De piso a teto: Técnicas construtivas no Rio de Janeiro, século XIX.** Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Arquitetura do Ferro e Arquitetura Ferroviária em São Paulo: Reflexos sobre a sua preservação.** São Paulo: Ateliê Editorial: Fapesp: Secretaria da Cultura, 1998.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Preservação do Patrimônio Arquitetônico da Industrialização: Problemas Teóricos de Restauro.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

LASSANCE, Guilherme. Ensino e teoria da arquitetura na França do século XIX: o debate sobre a legitimidade das referências. In: **Leituras em Teoria da Arquitetura: 1. Conceitos.** Org.: Beatriz S. Oliveira [et al.]. Rio de Janeiro: Viana e Mosley, 2009, p. 92-112.

LEMOINE, Bertrand. **L'Architecture du Fer: France: XIX<sup>e</sup> Siècle.** France: Champ Vallon, 1986.

LEMOS, Carlos A. C. **Alvenaria Burguesa: Breve histórico da arquitetura residencial de tijolos em São Paulo...** São Paulo: Nobel, 1985.

\_\_\_\_\_. **Arquitetura Brasileira.** São Paulo: Melhoramentos, 1979, p. 103 a 128.

LIMA, Evelyn F. W.; CARDOSO, Ricardo J.B. **Arquitetura e Teatro: O edifício teatral de Andrea Palladio a Cristian de Portzamparc.** Rio de Janeiro: Contracapa: Faperj, 2010, p. 93-114.

LOYER, François. **Paris Nineteenth Century: Architecture and Urbanism.** France: New York: Abbeville Press, 1988.

MACEDO, O. L. Cordeiro de. **Construção diplomática, missão arquitetônica: os pavilhões do Brasil nas feiras internacionais de Saint Louis (1904) e Nova York (1939).** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MELO, CARINA M. dos S. **Técnicas Construtivas de Bens Imóveis Ecléticos no Rio de Janeiro: Diretrizes para a preservação.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

MENDONÇA, J. G. **Avaliação dos condicionantes ambientais no processo de revitalização de ed. históricos.** Trabalho de conclusão de curso (Especialização) – Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro: 2008.

MENDONÇA, J.G.; RIBEIRO, R. T. M. Conservação e restauro da arquitetura do ferro no Brasil: O torreão do Mercado Municipal do Rio de Janeiro. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y EDIFICACIÓN, 11, 2012, Cascais. **Libro de Actas.** Cascais: CICOP, 2012, p. 238-247.

MONTE-MÓR, Jannice. **Patrimônio Bibliográfico e a problemática das bibliotecas nacionais**. Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, n.22: 1987, p.163-7.

Disponível em:

[http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=G:\Trbs\\_N\RevIPHAN\RevIPHAN.docpro&pesq=souza%20aguiar](http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=G:\Trbs_N\RevIPHAN\RevIPHAN.docpro&pesq=souza%20aguiar). Acessado em : 09/11/2013.

MORAIS, Sergio S. **A arquitetura das estações ferroviárias da Estrada de Ferro Central do Brasil no século XIX: 1858 – 1900**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MOREIRA, Pedro. **A Cultura Arquitetônica dos países de língua alemã e seus reflexos no desenvolvimento da Arquitetura Moderna no Brasil: 1880-1945**. Org.: Tieman, J. et al.

Berlim: Martius-Staden-Jahrbuch, 2005, no. 52, p. 37-59. Disponível em:

<http://www.nedelykov-moreira.com/sites/default/files/0509-pm-stadeninstitut-sp-jahrbuch52.pdf> . Acessado em: 30/09/2013.

**O Auxiliador da Indústria Nacional**. PR\_SOR\_00100\_302295. Rio de Janeiro:1889. Ed. 0057, p. 245. Disponível em: <http://memoria.bn.br/hdb/periodico.aspx>. Acessado em: 01/10/2013.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. **Tecnologia da Conservação e da Restauração: Materiais e Estruturas: Roteiros de Estudos**. Salvador: UFBA, 1995.

PACINI, Paulo. **Regatas de Botafogo**. Coluna Rio Antigo. Publicado no Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.jblog.com.br/rioantigo.php?itemid=20433>.

Acessado em 20/07/2013.

PATETTA, Luciano. Considerações sobre o ecletismo na Europa. In: **Ecletismo na Arquitetura Brasileira**. São Paulo: Nobel: Edusp, 1987, p. 08-27.

**The History of the Pencoyd Iron Works**. Bala Cynwyd: Penn Real Estate Group. Disponível em: [http://www.pennrealestategroup.com/pencoyd\\_ironworks\\_history.htm](http://www.pennrealestategroup.com/pencoyd_ironworks_history.htm). Acessado em 04/04/2013.

PEREIRA, Sônia G. **A Historiografia da arquitetura brasileira no séc. XIX e os conceitos de estilo e tipologia**. Revista Eletrônica 19&20. Vol. II, no. 3, Julho/2007. Disponível em:

[http://www.dezenovevinte.net/arte%20decorativa/ad\\_sgp.htm](http://www.dezenovevinte.net/arte%20decorativa/ad_sgp.htm). Acessado em: 01/10/2013.

PETRUCCI, E.G.R. **Materiais de Construção**. 8. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987, p. 203-261.

PEVSNER, N. **Origens da Arquitetura Moderna e do Design**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1981.

PINTO JUNIOR, Rafael Alves. **Modernidade antes dos modernistas: o interesse dos periódicos pelo espaço arquitetônico no Brasil**. Vitruvius, 153, Ano 13, 2013. Disponível em:

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.153/4654>. Acessado em 16/05/2013.

PORTELLA, Célia M. **Releitura da Biblioteca Nacional**. São Paulo: Estud. Av. Vol24 no. 69, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142010000200016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000200016&lng=en&nrm=iso). Acessado em 08/11/2013.

REIS FILHO, Nestor Goulart. **Quadro da Arquitetura no Brasil**. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

**Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro**. 1867-1906. PR\_SOR\_03548\_334774. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional: Hemeroteca Digital Brasileira, 1867-1906.

RIBEIRO, Nelson P. **Alvenarias Estruturais**: Suas práticas construtivas e procedimentos de Recuperação. Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação. Vol.1, No.5. AERPA, 2007, p. 281 – 285.

RICCI, Cláudia T.; GOMES, Rodrigo E.C. **Levantamento Histórico**: Projeto de Restauração do Edifício Sede do Tribunal Regional Eleitoral do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2006. Pesquisa elaborada por ocasião do projeto de restauro.

ROCHA-PEIXOTO, Gustavo. Tratado sob os trópicos. In: **Leituras em Teoria da Arquitetura**: 2. Textos. Org.: Guilherme Lassance [et al.]. Rio de Janeiro: Viana e Mosley, 2010, p. 134-163.

RODRIGUEZ, Hélio S. **A formação das estradas de ferro no Rio de Janeiro**: o resgate da sua memória. Rio de Janeiro: Memória do Trem, 2004.

SANTA ROSA, Tatiane Schilaro. **Henri Labrouste**: Arquitetura entre passado e presente. Vitruvius, 074.06, Ano 07, 2013. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquiteturismo/07.074/4727>. Acessado em: 16/05/13.

SANTOS, Paulo F. **Quatro Séculos de Arquitetura**. Rio de Janeiro: IAB, 1981.

\_\_\_\_\_. **A arquitetura da Sociedade Industrial**. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 1961.

\_\_\_\_\_. Arquitetura e Urbanismo na Av. Central. In: Ferrez, M. **O Album da Avenida Central**. Rio de Janeiro, Ex Libris: João Fortes Eng., 1983, p. 25-47.

SCHREINER, L. **Discursos sobre as Obras da Nova Praça do Commercio**: e sobre a Architectura no Brasil. Rio de Janeiro: Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro, [1883-1884].

SERRA, Geraldo G. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Edusp: Mandarim, 2006.

SILVA, Geraldo G. **Arquitetura do Ferro no Brasil**. São Paulo: Nobel, 1986.

SILVA TELLES, Pedro Cardoso da. **História da Engenharia no Brasil**: Séculos XVI a XIX. 2ª ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.

SOUTO MAIOR, Paulo M.; RIBEIRO, Sívio, R.S. **Análise da Patologia Mecânica da Plataforma da Estação Central no Recife através de elementos finitos**. Revista Clio Arqueológica, vol. 24, n. 1., Universidade Federal de Pernambuco, 2009. Disponível em: <http://www.ufpe.br/clioarq/images/documentos/V24N1-2009/2009v24n1a3.pdf>. Acessado em: 14/12/13.

SOUZA AGUIAR, F.M. **Justificação e Orçamento:** Especificações. In: ZAGARI-CARDOSO. Avenida Central: Arquitetura e Tecnologia no início do século XX. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional: Obras Raras, 1905.

TAVARES, Antônio R (Dir.). **Fundamentos e Actualidade do Real Gabinete Português de Leitura.** Rio de Janeiro: Real Gabinete Português de Leitura, 1977.

TOSTÕES, Ana. **Em direção à uma estética industrial:** Zeitwill ou vontade de modernidade. Publicado no Docomomo Ibérico: Portugal, 2004. p. 60-71. Disponível em: [http://www.docomomoiberico.com/pdfs/registros/Ana\\_Tostoes\\_registro\\_industria\\_portugues.pdf](http://www.docomomoiberico.com/pdfs/registros/Ana_Tostoes_registro_industria_portugues.pdf) Acessado em 18/05/13.

VAUTHIER, Louis L. **Diário Íntimo do Engenheiro Vauthier:** 1840-1846. Prefácio e notas: Gilberto Freyre. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde, 1940.

VAZ, Lilian Fessler. CARDOSO, Elizabeth Dezouart. Obras de Melhoramentos no Rio de Janeiro: Um debate antigo e um privilégio concorrido. In: DEL BRENNNA, Giovanna (Org.). **O Rio de Janeiro de Pereira Passos:** Uma cidade em questão II. Rio de Janeiro: Index, 1985.

VIOLLET LE DUC, E. E. **Restauração.** Tradução e introdução de Beatriz M. Kühl. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.

ZAGARI-CARDOSO, S. **Av. Central:** Arquitetura e Tecnologia no início do século XX. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) –Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.