

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

PPG – FAU – UNB: PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

“ESCRITÓRIO TÉCNICO EMÍLIO H. BAUMGART”:

Escola do Concreto Armado e a Arquitetura Modernista Brasileira

ROGER PAMPONET DA FONSECA

ORIENTADOR: JOSÉ MANOEL MORALES SÁNCHEZ

BRASÍLIA, MARÇO DE 2016

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

PPG – FAU – UNB: PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

“ESCRITÓRIO TÉCNICO EMÍLIO H. BAUMGART”

Escola do Concreto Armado e a Arquitetura Modernista Brasileira

ROGER PAMPONET DA FONSECA

ORIENTADOR: JOSÉ MANOEL MORALES SÁNCHEZ

TESE APRESENTADA AO CURSO DE DOUTORADO DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM ARQUITETURA E
URBANISMO.

LINHA DE PESQUISA:

TÉCNICAS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO.

BRASÍLIA, MARÇO DE 2016

CAPA

Ilustração de Emílio Henrique Baumgart realizada por Di Cavalcanti.

Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

Fonseca, Roger Pamponet da.

391 p. “Escritório Técnico Emílio H. Baumgart”: Escola do Concreto Armado e a Escola Modernista Brasileira. 2016. 1. Vol.

Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2016.

Inclui Bibliografia

Orientação: José Manoel Morales Sánchez

Brasília, 31 de março de 2016

Tese defendida no Programa de Pós-Graduação vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília e aprovada por Banca Examinadora constituída pelos docentes abaixo relacionados.

Orientador

Prof. Dr. José Manoel Morales Sánchez

Departamento de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo Faculdade de Arquitetura e Urbanismo FAU-UnB

Examinador Externo

Prof. Dr. Paulo Batista Gonçalves

Departamento de Engenharia Civil PUC-Rio

Examinador Externo

Dr. Élcio Gomes da Silva

Analista Legislativo da Câmara dos Deputados, Departamento Técnico.

Examinador Externo

Prof. Dr. João Carlos Teatini de Souza Clímaco

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental FT-UnB.

Examinador Interno

Prof. Dr. Eduardo Pierrotti Rossetti

Departamento de Teoria e História e Crítica da Arquitetura e Urbanismo-THC-FAU-UnB.

Agradecimentos

O resultado de um objetivo alcançado reflete o apoio de inúmeras pessoas que acreditaram em nosso trabalho. Essas pessoas contribuíram em momentos difíceis e compartilharam com generosidade seus conhecimentos para conseguirmos alcançar nossas metas e ideais, por isso, gostaria de agradecê-las.

Aos meus queridos pais Léa e Ruy, obrigado pelo amor ao longo dos anos. Aos irmãos Mari, Ruyzinho, Mila por todo o apoio e motivação para a realização desse trabalho. À minha avó Marina por quem sempre possuirei um enorme afeto e em especial, ao meu irmão Régis que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de minha vida, me fazendo encontrar forças para enfrentar as dificuldades e encontrar alegrias para percorrer a vida.

Meu orientador professor doutor José Manoel Morales Sánchez pela dedicação e contribuição a esta tese, pelo diálogo criativo que foi possível ao longo dessa trajetória, o que também contribuiu para que o processo de escrita fosse menos solitário e que a arquitetura pudesse ser estruturada em novas e interessantes teorias.

Ao engenheiro Jorge Degow que permitiu o acesso aos arquivos da SEEBLA e me concedeu entrevista que direcionou toda a tese; à Emílio Henrique Catramby que com grande gentileza me introduziu a história familiar de seu avô Baumgart. Ao amigo Élcio Gomes da Silva que soube me direcionar nos momentos de indecisões e infortúnios. Ao professor Augusto Carlos de Vasconcelos que me concedeu uma entrevista de grande sapiência em seu apartamento. À pesquisadora Débora Costa que me forneceu ajuda na obtenção da revista FORMA e a amiga Taís Furtado que me forneceu ajuda quando necessário. À secretária da SEEBLA Virginia Sylvania que me forneceu arquivos importantes e me acompanhou na empresa. À arquiteta Nathalia Rocha, da empresa Velatura e a Dr. Ana Lucia Gonçalves do IPHAN que me forneceu projetos estruturais do MIES. Ao prof. José Heloi Fernandes Moreira que me ajudou na obtenção de informações acerca da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. À Claudia Carvalho Masset Lacombe Rocha que gentilmente me cedeu sua entrevista realizada com Lobo Carneiro.

À Fundação Oscar Niemeyer que cedeu arquivos e informações sobre a relação deste com Baumgart. Ao Dr. Vitor Campos que me cedeu sua dissertação e tese sobre o Art-Déco no Rio de Janeiro e me permitiu compreender melhor o edifício A Noite. À Régis de Azevedo Lopes, coordenador de engenharia do INPI / CENGE que me forneceu imagens do edifício A Noite e informações importantes do edifício. À Heitor Derbli que gentilmente me cedeu sua tese sobre edifícios altos no Rio de Janeiro. Ao arquiteto Danilo Matoso Macedo, Coordenador do Núcleo Docomomo Brasília que iniciou um contato com o IPHAN para uma possível salvaguarda dos arquivos da SEEBLA. Aos funcionários do Museu D. João VI da Escola Nacional de Belas Artes que me permitiram ter acesso aos arquivos de Baumgart quando professor daquela instituição de ensino. À Aline Siqueira, pesquisadora do MAM – RJ que me permitiu acesso aos arquivos referentes à obra do museu calculada por Jermamm. À UFAM – Universidade Federal do Amazonas que me permitiu afastamento para conclusão da tese. Aos professores Elisangela Sena, Antônio Carlos Bonetti, Vlândia Cantanhede, Heraldo Reis e Caren Michels pelo apoio e amizade ao longo dos anos de trabalho. Aos amigos Ana Flávia Magalhães, Marcus Vinicius e Marcus Flávio que preencheram o vazio familiar em Brasília. Aos amigos Joana Tanure e Pedro Palazzo que me acompanham desde do mestrado e fizeram parte dessa trajetória. Aos amigos de doutorado Vanda Zanoni, Flávio Uriel e Samara Alves que participaram do período em Brasília. À prof. Dra. Cláudia Naves David Amorim agradeço o direcionamento quanto a metodologia de uma tese. Aos servidores da secretaria do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação da FAU/UnB, Francisco Júnior e Diego Luna pela paciência e por toda ajuda.

Resumo

O engenheiro Emílio H. Baumgart é conhecido como *pai do concreto armado no Brasil*, apesar desse fato, pouco se sabe sobre sua real contribuição à Escola Brasileira do Concreto Armado e ao prelúdio da Arquitetura Moderna Brasileira. O objetivo desta pesquisa é superar as lacunas e imprecisões da historiografia do concreto armado no Brasil quanto aos aportes fornecidos pelo “*Escritório Técnico Emílio H. Baumgart*”.

O trabalho evidencia o “*Escritório*” como precursor da chamada Escola Brasileira do Concreto Armado servindo de verdadeira escola de formação dos mais importantes engenheiros brasileiros do século XX e se fundamenta na obtenção de documentação primária junto a empresa SEEBLA, escritório remanescente dos ensinamentos teóricos e práticos do calculista catarinense; no acesso aos documentos pessoais fornecidos por seus familiares e por entrevistas e reminiscências de pesquisadores e engenheiros que conviveram com os discípulos do calculista. Procurou-se criar uma genealogia dos engenheiros que atuaram diretamente em seu escritório e foram detentores de uma metodologia de cálculo estrutural responsável por inúmeras obras de excelência arquitetônica e relativas à essa escola do concreto armado.

O estudo procurou exibir a relação de Baumgart com os arquitetos definida pela análise estrutural de importantes obras brasileiras em concreto armado, como o Edifício A Noite, de Joseph Gire (1872-1933); o Albergue da Boa Vontade, de Affonso Eduardo Reidy (1909-1964) e Gerson Pompeu Pinheiro (1910-1978) e do Ministério da Educação e Saúde Pública dos arquitetos Lucio Costa (1902-1998); Jorge Machado Moreira (1904-1992); Carlos Leão (1906-1983); Affonso Eduardo Reidy; Ernani Mendes de Vasconcelos (1912-1989); Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Palavras-chave: Emílio H. Baumgart; Escola Brasileira do Concreto Armado; engenharia de estruturas; arquitetura moderna; concreto armado.

Abstract

The Brazilian engineer Emilio H. Baumgart is known as *father of reinforced concrete in Brazil*, despite this fact, there is little awareness about their actual contribution to the Brazilian School of Reinforced Concrete and the prelude to the Brazilian Modern Architecture. The objective of this research is to overcome the gaps and inaccuracies in the history of reinforced concrete in Brazil and the contributions provided by "Escriptório Technico Emilio H. Baumgart."

The research evidence the "Escriptório" as a precursor to call Brazilian School of Reinforced Concrete serving as a true school of training of the most important Brazilian engineers of the twentieth century and is based on obtaining primary documentation from the SEEBLA company, remaining structure firm of the theoretical and practical lessons of Santa Catarina structural engineer; access to personal documents provided by their families and by interviews and reminiscences of researchers and engineers who knew the disciples of Baumgart. The work tried to create a genealogy of the engineers who worked directly in his office and were holders of a structural calculation method responsible for numerous works of architectural and related to this school of reinforced concrete excellence.

The study sought to display the Baumgart relationship with the architects defined by the structural analysis of important Brazilian works in reinforced concrete as the A Night building, of Joseph Gire (1872-1933); the Albergue da Boa Vontade of Affonso Eduardo Reidy (1909-1964) and Gerson Pompeu Pinheiro (1910-1978) and the building of Ministry of Education and Public Health of the architects Lucio Costa (1902-1998); Jorge Machado Moreira (1904-1992); Carlos Leon (1906-1983); Affonso Eduardo Reidy; Ernani Mendes de Vasconcelos (1912-1989); Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Keywords: Emilio H. Baumgart; Brazilian School of Reinforced Concrete; structural engineering; modern architecture; reinforced concrete.

Sumário

Lista de Ilustrações	11
Lista de Tabelas	29
1. Introdução	30
2. Engenharia do Concreto Armado no Início do Século XX	40
2.1. Introdução	41
2.2. A invenção do concreto reforçado com barras de aço	43
2.3. O cimento armado no Brasil	52
2.4. O ensino politécnico dos engenheiros	63
2.4.1. Escola Politécnica do Rio de Janeiro	64
2.4.2. Escola Politécnica de São Paulo	70
2.4.3. Ensino de Engenharia Politécnica no Rio de Janeiro e em São Paulo	73
2.5. Comentários Finais	79
3. Emílio Henrique Baumgart	82
3.1. Introdução	83
3.2. O drama e a complexidade da vida de Baumgart	86
3.3. Estudante e Profissional	97
3.4. Baumgart e a tradição técnica germânica	104
3.4.1. A influência germânica no Brasil	104
3.4.2. As contribuições germânicas no Setor Cultural Brasileiro	105
3.4.3. A evolução do Concreto Armado e a contribuição germânica no Brasil	112
3.5. Síntese Suíça: Arte e técnica	120
3.5.1. A síntese suíça: uma nova tradição com bases na ciência alemã e no design francês	120
3.5.2. Baumgart: um engenheiro alemão com formação em uma escola francesa	122
3.5.3. FORMA: Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas	133
3.6. Comentários Finais	136
4. “<i>Esctório Technico Emílio Henrique Baumgart</i>”: Escola Brasileira do Concreto Armado	142

4.1. Introdução	143
4.2. Escola Brasileira do Concreto Armado	145
4.3. Escola de formação e treinamento técnico.....	151
4.4. O cálculo pelo método desenhado: formação de engenheiros brasileiros	153
4.5. Estudos de Caso: Edifício Salic (1938); Arsenal de Guerra (1939) e Edifício Sede da Petrobrás (1969).	167
4.6. Comentários finais	182
5. Repertório Estrutural do “Escriptório”	186
5.1. Introdução	187
5.2. Antônio Alves de Noronha (1904-1962).....	190
5.2.1. Ministério do Trabalho, Rio de Janeiro (1938-1943).....	192
5.2.2. Hotel Quitandinha, Petrópolis (1938-1943).....	195
5.3. Paulo Rodrigues Fragoso (1904-1991)	203
5.3.1. Edifício REX (1930).....	207
5.3.2. Hangar N.1 do Aeroporto Santos Dumont, Rio de Janeiro (1945).....	209
5.3.3. Pavilhão Brasileiro, Feira Mundial de Bruxelas (1958)	212
5.3.4. Pavilhão da Feira Internacional de Indústria e Comércio, São Cristóvão, Rio de Janeiro (1957-58).....	214
5.4. Sergio Valle Marques de Souza (1918-2002)	216
5.4.1. Edifício Niemeyer (1954).....	218
5.4.2. Rodoviária de Brasília (1960).....	219
5.4.3. Teatro Nacional Cláudio Santoro (1966).....	222
5.5. Arthur Eugênio Jermann (1914 - 2006).....	224
5.5.1. MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (1954-67)	229
5.5.2. Mineirão, Estádio Magalhães Pinto, Belo Horizonte (1958).....	234
5.6. Jorge Degow (1933).....	237
5.7. As obras de engenharia de Baumgart: Pontes e Grandes vãos	244
5.7.1. Estrada de Ferro Santa Catarina	244
5.7.2. Ponte sobre o rio Guandu-mirim	245
5.7.3. Ponte de Herval sobre o Rio do Peixe. Ponte Emílio Baumgart.....	247
5.7.4. Ponte sobre o Rio Mucurí	249
5.7.5. Companhia Cerâmica Brasileira	253
5.7.6. Hangar do Campo dos Afonsos	254
5.7.7. Cúpula do Cinema Roxy	259

5.7.8. Schwartz & Companhia.....	263
5.7.9. Hangar duplo da Escola de Aviação Militar, Campo dos Afonsos	265
5.7.10. Estrada de Ferro Central do Brasil – Oficina de vagões	267
5.8. Comentários finais	269
6. Baumgart e a Arquitetura Brasileira do início do Séc. XX	271
6.1. Introdução	272
6.2. Joseph Gire (1872-1933)	276
6.2.1. Edifício “A Noite”	279
6.3. Affonso Eduardo Reidy (1909-1964)	306
6.3.1. Albergue da Boa Vontade	308
6.4. Lucio Costa (1902-1998).....	324
6.4.1. Ministério da Educação e Saúde Pública (MESP) atual Palácio Gustavo Capanema.....	327
6.5. Oscar Niemeyer (1907-2012).....	361
6.5.1. Obra do Berço.....	364
6.5.2. Estádio Nacional	367
6.5.3. Torre D’água Ribeirão das Lages	371
6.5.4. Casa do Arquiteto na Lagoa	373
6.5.5. Teatro Municipal de Belo Horizonte	376
6.6. Projetos diversos.....	378
6.6.1. Cine Teatro Brasil	378
6.6.2. Teatro João Caetano	381
6.7. Comentários Finais	384
7. Conclusões da Tese.....	388
7.1. Considerações iniciais	389
7.2. Objetivos alcançados e contribuições da tese.....	390
7.3. Sugestão para trabalhos futuros	393
8. Referências	395
9. Apêndices	413
10. ANEXOS	441

Lista de Ilustrações

<i>Figura 01 – Mapa mental 01 – Árvore genealógica. FONTE: Autor, 2015.</i>	35
<i>Figura 02 – Mapa Mental 02 – Árvore genealógica. FONTE: Autor, 2015.</i>	36
<i>Figura 03 – Estrutura do Capítulo 2. FONTE: Autor, 2016.</i>	42
<i>Figuras 04 e 05 – Etapas de construção em Pisé conforme o Traité de l’Art de Bâtir de J.B. Rondelet. FONTE: COLLINS, 2004.</i>	44
<i>Figuras 06 e 07 – Casa François Coignet construída em 1853 e Sistema Coignet de construção em concreto armado 1855 a 1860. FONTE: http://engineersoutlook.blogspot.com.br/2011/10/structural-concrete-design.html</i>	44
<i>Figura 08 – Os pormenores do Sistema Coignet. FONTE: BUSSEL, 1996 apud STIEVANIN, 2012.</i>	45
<i>Figura 09 – Diagrama da patente de uma viga de concreto armado de Joseph Monier. FONTE: ADDIS, 2009.</i>	45
<i>Figura 10 – Viga em concreto armado do sistema Monier, 1867. FONTE: http://engineersoutlook.blogspot.com.br/2011/10/structural-concrete-design.html</i>	46
<i>Figura 11 – Detalhe da armadura de uma viga e seção longitudinal de uma viga do sistema Hennebique. FONTE: http://www.sacs.it/tesi/c0423.htm</i>	48
<i>Figura 12 – Imagem à esquerda: união das barras de ferro do sistema de lajes Coignet. Imagem à direita: suporte para conexão das barras de ferro do sistema Hennebique. FONTE: http://www.sacs.it/tesi/c0423.htm</i>	48
<i>Figura 13 – Hennebique. Residência, Bourg-la-Reine. FONTE: GIEDION, p.352, 2004.</i>	50
<i>Figura 14 – Ingalls Building, Cincinnati, Ohio. Interior com concreto armado aparente. Piso de concreto armado. Exterior. Desenho do sistema de armadura de aço. FONTE: ADDIS, p.426, 1994.</i>	51
<i>Figuras 15, 16 e 17 – À esquerda. Edifício de apartamentos (1903-04). Auguste Perret. Fonte: COHEN, 2013. p.47. À direita: Théâtre des Champs-Élysées. Auguste Perret, construtora cia Hennebique. Interior do saguão e desenho mostrando a trama estrutural monolítica. FONTE: ADDIS, p.430, 1994.</i>	51
<i>Figuras 18 e 19 – À esquerda: Fábrica Fiat, Giacomo Mattè-Trucco (1916). À direita: Maison Dom-ino, Le Corbusier 1914. FONTE: COHEN, p.201 e p.50, 2013.</i>	52
<i>Figura 20 – Publicação do Correio Paulistano sobre a visita do Eng. Carlos Poma. FONTE: Jornal Correio Paulistano, 21 de janeiro de 1903.</i>	53
<i>Figura 21 – Praça do Patriarca em São Paulo com o edifício da loja “A Capital” na esquina ao fundo do obelisco. FONTE: Jornal Correio Paulistano, 21 de janeiro de 1903.</i>	57
<i>Figura 22 – Ponte do Socorro. Cia. Mogyana de Estradas de Ferro na Av. Pereira Rebouças sobre o Ribeirão dos Machados. FONTE: WINTER, 1910.</i>	57
<i>Figuras 23 e 24 – Capa do Almanak Laemmert de 1918 e anúncio de Hennebique. FONTE: Anuario Almanak Laemmert, 74 anno, 4. Volume, 1918.</i>	58

<i>Figuras 25 – Anúncio do Escritório de William Fillinger. FONTE: Revista Brasileira de Engenharia, Julho de 1921.</i>	60
<i>Figura 26 – Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.72, 1945.</i>	61
<i>Figura 27 – Ponte sobre o Rio Miranda executada segundo os cálculos de Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.75, 1945.</i>	62
<i>Figura 28 – Detalhe de um quadro de estrutura da Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro. Autoria de Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.81, 1945.</i>	62
<i>Figura 29 - Nota de agradecimento à publicação enviada ao Jornal. FONTE: Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 19 nov. 1875. Ano I, n. 103.</i>	78
<i>Figura 30 – Contracapa e sumário do livro Esthetica Objectiva: 7º Lição – Doutrina de Hegel sobre a arte do Bello. Dr. Gabriel Militão de Villanova Machado. FONTE: Museu Imperial, 2015.</i>	78
<i>Figura 31 – Estrutura do Capítulo 3. FONTE: Autor, 2016.</i>	85
<i>Figura 32 – Casa de Negócios G. Baumgart - Imagem dos primeiros anos da década de 1910 mostra a então Casa de Negócios de Gustav Baumgart. O prédio, construído em 1899, ocupava a área onde hoje fica a agência do Bradesco na Rua XV de novembro. Fonte: Jornal de Santa Catarina, Almanaque do Vale. Geraldo Ferreira. FONTE: acervo de Carl Heinz Rothbarth.</i>	86
<i>Figura 33 e 34 – À esquerda: Emílio Odebrecht (1835-1912). FONTE: Blumenau em cadernos, 1958. Direita: Brasão da família Odebrecht. Escudo redondo de goles, cortado em faixa de prata, três estrelas de cinco pontas, do mesmo metal, postas duas em chefe e uma em ponta. Timbre: elmo de cinco grades que é de visconde, colar de ouro, com medalhão do mesmo metal: encimando por duas trompas (probóscides) de prata ladeantes a uma estrela de prata de cinco pontas. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	87
<i>Figuras 35 e 36 – Certificado de promoção do aluno Emílio Henrique Baumgart do quinto ano para o sexto ano do curso seriado expedido em 25 de junho de 1889 no Gymnasio Santa Catharina em Florianópolis. No verso os graus máximos obtidos em todas as disciplinas demonstram a qualidade de estudante de Baumgart. Alemão, Inglês e Latim: distinção com louvor, nota dez. Physica e Chimica; Litteratura e Grego: distinção, nota dez. História Natural; Mecânica e Astronomia e no conjunto das matérias: distinção com louvor, notas dez. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	88
<i>Figuras 37 e 38 – Desenhos artísticos realizados por Emílio Baumgart por volta de 1906. Notadamente, os desenhos comprovam a capacidade de desenho do engenheiro e a qualidade artística. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	89
<i>Figura 39 – Desenhos artísticos realizados por Emílio Baumgart por volta de 1906. Notadamente, os desenhos comprovam a capacidade de desenho do engenheiro e a qualidade artística. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	89
<i>Figura 40 – Stella Matutina Boechat Baumgart, esposa de Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	90

Figura 41 – Carteira de Identidade de Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	91
Figura 42 – Geraldo Emílio Baumgart e Ruth Baumgart Catramby. Filhos de Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	92
Figura 43 – Geraldo Emílio Baumgart. Filho que segue a profissão do pai formando-se em Engenheiro Civil pela Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil em 1939. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	92
Figura 44 – Ruth Baumgart Catramby, filha de Baumgart e mãe de Emílio Henrique Catramby, Vítor Cláudio Catramby e Rafael Catramby. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	93
Figura 45 – Ruth Baumgart Catramby, com seu primogênito Emílio Henrique Catramby. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	93
Figura 46 – Diploma de Engenheiro expedido pela Escola Polytechnica do Rio de Janeiro em 1918 tendo como Diretor o Doutor em Sciencias Physycas e Mathematicas, Engenheiro Civil, Geographo de Minas pela Polythecnica do Rio de Janeiro o Engenheiro André Gustavo Paulo de Frontin. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. _____	94
Figura 47 à esquerda – Perfil de Baumgart desenhado por Di Cavalcanti em mesa de bar, o desenho demonstra as suas relações interpessoais com artistas da época. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. Figura 48 à direita – Notícia recorrente nos jornais da época sobre os passageiros da Empresa Aérea Panair. Baumgart possuía notoriedade digna de lembrança por parte da empresa. FONTE: Jornal do Brasil, 31 de janeiro de 1935, p.8. ____	95
Figura 49 à esquerda – Convite da missa de sétimo dia do falecimento de Geraldo Emilio Baumgart, filho de Emilio Henrique Baumgart. FONTE: Correio da Manhã, 24 de setembro de 1942, p.4. _____	
Figura 50 à direita – Convite da missa de sétimo dia do falecimento de Emilio Henrique Baumgart. FONTE: Correio da Manhã, 15 de outubro de 1943, p.4. _____	96
Figura 51 – Foto da Ponte Maurício de Nassau. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013. _____	99
Figura 52 e 53 – Capa e Folha de rosto da primeira edição da revista FORMA: revista de architectura, engenharia e artes plásticas. Na folha de rosto os diretores da revista são Emílio H. Baumgart e Alejandro Baldassini. FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930. _____	101
Figura 54 e 55 – À esquerda: Nota da Universidade do Rio de Janeiro ofertando cursos de especialização para diversas áreas de atuação. No caso de Engenharia Civil, a escola Polytechnica disponibilizava o curso de Pontes proferido por Emílio H. Baumgart. FONTE: Jornal do Brasil, julho de 1932. À direita: Portaria de contratação de Emílio Baumgart para a cadeira de Sistemas e detalhes de Construção. FONTE: Arquivos E.N.B.A., 1933. _____	102
Figura 56 – Carteira de filiação no Clube de Engenharia do engenheiro Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo Clube de Engenharia, 2013. _____	103

<i>Figura 57 – Reportagem e convocação de missa de 7. dia do engenheiro Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>FONTE: Correio da Manhã, 1943.</i>	103
<i>Figuras 58 e 59 – Capa do Método de Construção Hennebique (Die Bauweise Hennebique) de Wilhelm Ritter, e Estática Gráfica (Die Graphische Statik) de Karl Culmann.</i>	
<i>FONTE: 1: ETH-Bibliothek Zürich em http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-20036. FONTE: 2: KURRER, 2012.</i>	113
<i>Figura 60 – Elevação e Seção da Ponte Mucuruí.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013</i>	128
<i>Figuras 61 – Imagem da Maquete da Ponte Mucuruí.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	128
<i>Figuras 62 – Diagrama de Momentos da Ponte Mucuruí.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	128
<i>Figuras 64 – Esquema/detalhamento construtivo da Ponte sobre o Rio Pelotas.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	129
<i>Figuras 65 – Esquema/detalhamento construtivo da Ponte sobre o Rio Pelotas.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	129
<i>Figuras 66 – Foto da construção da Ponte sobre o rio Pelotas.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	130
<i>Figuras 67 – Foto da Ponte sobre o Rio Pelotas.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	130
<i>Figuras 68 – Modelo reduzido de armação de uma ponte. Ponte sem referências.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.</i>	130
<i>Figura 69 - Nota de agradecimento à publicação enviada ao Jornal.</i>	
<i>FONTE: Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 19 nov. 1875. Ano I, n. 103.</i>	132
<i>Figuras 70 e 71 - Desenhos artísticos de Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	132
<i>Figura 72 – Número 1 da Revista Forma mostrando que os diretores da revista são Emílio H. Baumgart e Alejandro Baldassini.</i>	
<i>FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930.</i>	134
<i>Figura 73 – Rede de Viação Cearense publicada no primeiro número da Revista Forma. Projeto e cálculo estrutural de Emílio H. Baumgart.</i>	
<i>FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930.</i>	134
<i>Figuras 74 e 75 – Capas das edições 2/3 e 4/5 da revista FORMA.</i>	
<i>FONTE: FORMA, n.2 e 3; 4 e 5. Arquivo da Biblioteca FAU/USP.</i>	135
<i>Figuras 76 – Texto e desenho de Le Corbusier para FORMA, Rio de Janeiro, 1930.</i>	
<i>FONTE: Arquivo da Biblioteca FAU/USP.</i>	136
<i>Figura 77 – Estrutura do Capítulo 4.</i>	
<i>FONTE: Autor, 2016.</i>	144
<i>Figura 78 – Sócios fundadores da SEEBLA. Arthur Eugênio Jermann – à direita de terno escuro – com os demais discípulos de Emílio H. Baumgart.</i>	
<i>FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	150
<i>Figura 79 – As figuras na parte de baixo são “diagramas recíprocos” da treliça carregada nas figuras da parte de cima, mostrando as forças na estrutura.</i>	
<i>FONTE: ADDIS, p.372, 1994.</i>	154

<i>Figura 80 – Representação gráfica do momento fletor e de forças de cisalhamento em vigas. FONTE: ADDIS, p.372, 1994.</i>	155
<i>Figuras 81 e 82 – Determinação gráfica dos pontos fixos em uma viga contínua. Diagramas dos momentos M e M'. FONTE: ROCHA, p.333, 1966.</i>	157
<i>Figura 83 – Determinação dos pontos fixos do sistema de equações que conduz o método algébrico. FONTE: ROCHA, p.334, 1966.</i>	157
<i>Figura 84 – Determinação dos pontos fixos do sistema de equações que conduz o método gráfico. FONTE: ROCHA, p.335, 1966.</i>	159
<i>Figura 85 e 86 – Determinação de todos os pontos fixos de uma viga contínua de acordo com o passo-a-passo anterior. FONTE: ROCHA, p.336, 1966.</i>	160
<i>Figura 87 – Gráfico do traçado dos pontos fixos nas vigas contínuas com as extremidades respectivamente engastadas e simplesmente apoiadas. FONTE: ROCHA, p.336, 1966.</i>	161
<i>Figura 88 – Gráficos do traçado dos pontos fixos nas vigas contínuas com as extremidades respectivamente engastadas e simplesmente apoiadas. FONTE: AUTOR, 2015. Figura 89 – Gráfico da mesma viga contínua realizada pelo Método de Crosss. FONTE: HIRSCHFELD, 1975.</i>	162
<i>Figura 90, 91 e 92 – Gráfico de determinação dos momentos nos apoios por meio da linha de fechamento. Traçado da linha de carga e de fechamento. Traçado do diagrama de momentos. Os diagramas se referem a exercícios distintos. FONTE: ROCHA, p.339-347, 1966.</i>	163
<i>Figura 93 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo programa gráfico FTOOL. FONTE: AUTOR, 2015.</i>	165
<i>Figura 94 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo Método de Cross. FONTE: AUTOR, 2015.</i>	165
<i>Figura 95 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo Método dos Pontos Fixos. FONTE: AUTOR, 2015.</i>	166
<i>Figura 96 – Publicidade do Edifício Salic. Autor do projeto arquitetônico: Roberto Capello, cálculo e detalhes da estrutura: Emílio Baumgart e execução: Companhia Construtora Nacional S.A. FONTE: CONCRETO, p.187, 1945.</i>	168
<i>Figura 97 – Edifício Salic ou Sul América. FONTE: Autor, 2014.</i>	168
<i>Figura 98 – Plantas do Térreo, 1. Andar; 6. Andar e 8. Até o 12. andares do Edifício Salic ou Sul América. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.</i>	169
<i>Figura 99 – Memória de Cálculo Edifício Salic – Sul América. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.</i>	170
<i>Figura 100 – Cálculo das vigas. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado do edifício SALIC. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.</i>	170
<i>Figura 101 – Cálculo das vigas V1. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado do Edifício Salic. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.</i>	171
<i>Figura 102 – Cálculo das vigas V6 e V16. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.</i>	171

<i>Figura 103 – Descrição do método de distribuição de momentos, desenvolvido por Hardy Cross, cerca de 1930. FONTE: ADDIS, 2009.</i>	173
<i>Figura 104 – Vista das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.</i>	174
<i>Figura 105 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de Carpintaria e Encunhamento de projéteis. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.</i>	174
<i>Figura 106 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de correaria e modelos. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.</i>	174
<i>Figura 107 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de usinagem geral. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.</i>	175
<i>Figura 108 – Vista das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de reparação de armamento portátil. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.</i>	176
<i>Figura 109 – Cálculo pelo método dos pontos fixos de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	177
<i>Figura 110 – Cálculo pelo método dos pontos fixos de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	177
<i>Figura 111 – Cálculo ação do vento de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	178
<i>Figura 112 – Cálculo e diagrama de momento fletor de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	178
<i>Figura 113 – Cálculo e diagrama de momento fletor de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: GUERRA, 2011.</i>	179
<i>Figura 114 – Memória de Cálculo Sede Petrobrás, RJ. Projeto estrutural Arthur Eugênio Jermann. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	180
<i>Figura 115 – Cálculo de Paredes e Teto 1. Subsolo. Memória de Cálculo Sede Petrobrás, RJ. Projeto estrutural Arthur Eugênio Jermann. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	181
<i>Figura 116 – Estrutura do Capítulo 5. FONTE: Autor, 2016.</i>	189
<i>Figura 117 – Antônio Alves de Noronha. Álbum de fotografias dos formandos da Escola Nacional de Engenharia, 1943, Universidade do Brasil. FONTE: Arquivista, 2005.</i>	190
<i>Figura 118 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. Frente e Verso. FONTE: Clube de Engenharia, 2013.</i>	191
<i>Figura 119 – Obra adiantada do Ministério do Trabalho, tendo em frente o início da construção do MESP. FONTE: CAVALCANTI, 2006.</i>	192
<i>Figura 120 – Vista geral do edifício, ao fundo a construção do MESP. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	193
<i>Figura 121 – Esq. Esquema de estrutura do 1. Pavimento. Dir. Esquema de estrutura dos pavimentos superiores. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	194

<i>Figura 122 – Esq. Croquis dos quadros principais com as seções transversais das astes e respectivos momentos de inércia. Dir. Diagrama de momentos para os quadros sofrendo as ações do vento.</i>	
<i>FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	195
<i>Figura 123 – Fachada principal do Hotel Quitandinha. FONTE: PEIXOTO, 2009.</i>	196
<i>Figura 124 – Construção dos quadros rígidos da Pista de Gelo. Detalhe das ferragens nos nós.</i>	
<i>FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	197
<i>Figura 125 – Teto do subsolo da Pista de Gelo. Ferragem da laje em forma de anel circular. FONTE:</i>	
<i>CONCRETO, 1943.</i>	197
<i>Figura 126 – Esq. Planta-baixa salão social. Dir. Planta de cobertura salão social. FONTE:</i>	
<i>CONCRETO, 1943.</i>	198
<i>Figura 127 – Vista parcial da construção do Hotel Quitandinha. Cúpula do Salão Social FONTE:</i>	
<i>CONCRETO, 1943.</i>	198
<i>Figura 128 – Esq. Esquema da cobertura do Salão Social. Dir. Telhado Salão Social. FONTE:</i>	
<i>CONCRETO, 1943.</i>	199
<i>Figura 129 – Corte da cúpula mostrando a armadura. Esta é dupla e as emendas foram feitas alternadamente FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	200
<i>Figura 130 – Cúpula do Salão Social. Peso próprio. FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	200
<i>Figura 131 – Cúpula do Salão Social. Carga uniformemente distribuída. FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	
	200
<i>Figura 132 – Cúpula do Salão Social. Peso próprio mais carga uniformemente distribuída. FONTE:</i>	
<i>CONCRETO, 1943.</i>	201
<i>Figura 133 – Tensões provocadas na casca pelo hiperestático. FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	201
<i>Figura 134 – Forças específicas provocadas na casca pelo hiperestático. FONTE: CONCRETO,</i>	
<i>1943.</i>	201
<i>Figura 135 – Corte transversal do Salão Social. Peso próprio. FONTE: CONCRETO, 1943.</i>	202
<i>Figura 136 – Teatro com sucessivas camadas côncavas repete o efeito estético acústico do Radio</i>	
<i>City Music Hall de New York (1932) e do Cinema Roxy em Copacabana (1938). FONTE: ROITER,</i>	
<i>2010 fotografia de Romulo Fialdini.</i>	202
<i>Figura 137 – Paulo Fragoso em visita a canteiro de obras. FONTE: Azambuja, 2012.</i>	203
<i>Figura 138 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. FONTE: Clube de Engenharia,</i>	
<i>2013.</i>	204
<i>Figura 139 – Edifício Rex, 1930. Construção da torre principal. FONTE: Revista Casa apud SANTOS,</i>	
<i>2008.</i>	208
<i>Figura 140 – Edifício Rex, 1930. Corte transversal e plantas. FONTE: Revista Casa apud SANTOS,</i>	
<i>2008.</i>	208
<i>Figura 141 – Edifício Rex, 1930. Arco treliçado em concreto armado configurando a estrutura de</i>	
<i>transição do andar superior. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	209

<i>Figura 142 – Hangar N.1, foto da construção. Corpo central com 15 m de largura e treliças em balanço com 23,30 m para cada lado. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	209
<i>Figura 143 – Planta-baixa, cortes e fachadas do Hangar N.1. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	210
<i>Figura 144 – Detalhes da treliça em consolo. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	211
<i>Figura 145 – Fases da construção do Hangar N.1. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	211
<i>Figura 146 – Pavilhão Brasileiro em Bruxelas. FONTE: NOBRE, 2011.</i>	212
<i>Figura 147 – Detalhamento projeto estrutural. Paulo Fragoso. FONTE: NOBRE, 2008.</i>	213
<i>Figura 148 – Detalhamento projeto estrutural. Paulo Fragoso. FONTE: NOBRE, 2008.</i>	215
<i>Figura 149 – Sergio Marques de Souza. FONTE: O homem e sua obra. Revista do Clube de Engenharia, Vol.28, n.350, outubro, 1965.</i>	216
<i>Figura 150 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. FONTE: Clube de Engenharia, 2013.</i>	217
<i>Figura 151 – Vista do Edifício Niemeyer. FONTE: MATOSO, 2008.</i>	218
<i>Figura 152 – Edifício Niemeyer. Plantas do subsolo e pilotis. FONTE: MATOSO, 2008.</i>	219
<i>Figura 153 – Edifício Niemeyer. Plantas do pav. tipo e o terraço da cobertura. FONTE: MATOSO, 2008.</i>	219
<i>Figura 154 – Aspecto da Rodoviária do Plano Piloto de Brasília. FONTE: Leonardo Finotti apud CORULLON, 2013.</i>	220
<i>Figuras 155 e 156 – Fotos aéreas da Rodoviária em 1976. FONTE: CORULLON, 2013.</i>	221
<i>Figuras 157 e 158 – Conjunto de três pilares de um pórtico e etapa posterior com a forma e concretagem de uma viga com 45m de extensão, três apoios e 2m de altura. FONTE: CORULLON, 2013.</i>	221
<i>Figura 159 – Detalhamento da armação das vigas pré-moldadas protendidas. FONTE: NUDUR/SEDUH apud CORULLON, 2013.</i>	222
<i>Figura 160 – Teatro Cláudio Santoro. FONTE: BRUAND, 2008.</i>	223
<i>Figura 161 – Corte do Teatro Cláudio Santoro. FONTE: SOUZA, 2009.</i>	223
<i>Figuras 162 e 163 – Arthur Eugênio Jermann homenageado pela turma da Politécnica e na SEEBLA. FONTE: Arquivista, 2005. FONTE: fotografia na sala de reuniões da SEEBLA em Belo Horizonte, fixada ao lado da fotografia de Baumgart, 2013 e</i>	224
<i>Figura 164 – Certidão de constituição da SEEBLA, 1943. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.</i>	225
<i>Figura 165 – MAM - Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro. FONTE: Autor, 2014.</i>	230
<i>Figura 166 – Detalhe das armaduras Helitração para os quadros principais do MAM, RJ Observe o detalhe dos nós para evitar concentração de tensões. FONTE: CASTRO, 1958.</i>	230
<i>Figura 167 – Corte transversal do MAM, RJ. FONTE: VASCONCELLOS, 2004.</i>	231
<i>Figura 168 – Detalhe da distribuição das ferragens do quadro principal. Notar distribuição no vértice superior do quadro, onde foram tomadas as necessárias precauções a fim de cobrir a zona de maior concentração de esforços. FONTE: CASTRO, 1958.</i>	232

Figura 169 – Esquema das instalações dos instrumentos. FONTE: CARNEIRO, 1958. _____	233
Figura 170 – Esquema das deformações no Q10. FONTE: CARNEIRO, 1958. _____	233
Figura 171 – Arquiteto Affonso Eduardo Reidy jogando a primeira pá de concreto em um dos quadros do Bloco de Exposições do MAM. FONTE: COELHO, 2010. _____	234
Figuras 172 e 173 – Esq. Vista aérea do Mineirão na data de inauguração. Dir. Engenheiros que participaram do projeto do Mineirão, no primeiro plano, da esquerda para direita: Eng. Francisco Abel, Gil César e Arthur Eugênio Jermann, atrás da esquerda para direita: Eng. Ferdinando Leitão, Selem Hissa, Cláudio Barrufini e Jorge Degow. FONTE: ANGELO, 2004. _____	235
Figura 174 – Prof. Arthur Eugênio Jermann ao centro da imagem atrás da maquete do detalhe da arquibancada do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	235
Figura 175 – Foto da maquete do detalhe da arquibancada do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. Enquadrada na Sede SEECLA. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	236
_____	236
Figura 176 – Prof. Arthur Eugênio Jermann na obra do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	236
Figura 177 – Prof. Arthur Eugênio Jermann na obra do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	237
Figura 178 – Engenheiro Jorge Degow. FONTE: VASCONCELOS, 1985. _____	238
Figura 179 – Sede Usiminas Belo Horizonte. FONTE: Farkasvölgyi Arquitetura, 2014. _____	241
Figura 180 – Viaduto do Funil, Ouro Preto. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	242
Figura 181 – Estádio Gov. Alberto Tavares Silva – Albertão, Teresina, Piauí. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	242
Figura 182 – Ginásio de Esportes Mineirinho, Belo Horizonte, MG. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	242
_____	242
Figura 183 – Croqui de detalhamento estrutural realizado pelo Eng. Jorge Degow. O processo exemplifica a metodologia do Escritório Technico de Baumgart e da SEECLA. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	243
Figura 184 e 185 – À esquerda: Secretária Virginia e Sr. Jorge Degow na sede da SEECLA. À direita: Edifício Arthur E. Jermann, Sede da SEECLA, Belo Horizonte, Minas Gerais. FONTE: Autor, 2013.	243
Figura 186 – Estrada de Ferro Santa Catarina. Projeto não executado, com 10 tramos no vão central. FONTE: Acervo SEECLA, 2013 _____	245
Figura 187 – Estrada de Ferro Santa Catarina. Versão executada, com 7 tramos no vão central. FONTE: Acervo SEECLA, 2013. _____	245
_____	246
Figura 190 – Foto da Ponte de Herval. FONTE: SCHJÖDT, 1930. _____	247
Figura 191 – Foto da ponte em construção. Execução do sistema de Cantilever. FONTE: SCHJÖDT, 1930. _____	248

<i>Figura 192 – Disposição longitudinal da armadura nas vigas principais. FONTE: SCHJÖDT, 1930.</i>	248
<i>Figura 193 – Detalhe da construção. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	248
<i>Figura 194 – Planta, elevação e corte do pilar. FONTE: SCHJÖDT, 1930.</i>	249
<i>Figura 195 – Foto da Ponte Mucurí. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	250
<i>Figura 196 – De cima para baixo: Elevação da ponte; detalhe da parte central, o corte abrange metade do vão e o vão adjacente que funciona em balanço para a carga fixa; planta mostrando a situação dos pilares. FONTE: CONCRETO, 1939.</i>	250
<i>Figura 197 – Esq. Fase de execução da ponte. Dir. Detalhe de uma articulação. Os ferros centrais formam a articulação para a carga fixa. Os ferros laterais são concretados depois e servem para enrijecer a ligação. FONTE: CONCRETO, 1939.</i>	251
<i>Figura 198 – Esq. Planta mostrando o detalhe de um dos pilares e seção transversal da ponte nos vãos laterais. Dir. Seção transversal da ponte. FONTE: CONCRETO, 1939.</i>	252
<i>Figura 199 – Maquete da ponte. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	252
<i>Figura 200 – Planta Geral da Fábrica da Cia de Cerâmica Brasileira. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	253
<i>Figura 201 – Planta Geral da Fábrica da Cia de Cerâmica Brasileira. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	254
<i>Figura 202 – Perspectiva artística do Hangar do Campo do Afonsos. A solução final de Baumgart apresenta arcos bem mais abatidos com melhor controle da volumetria. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	255
<i>Figura 203 – Campo dos Afonsos, foto aérea. Hangar à esquerda. FONTE: http://www.defesaaereanaval.com.br.</i>	255
<i>Figura 204 – Corte mostrando a estrutura. Arco com vão de 93,10 m, trechos das lajes de coberturas com 4,90 m e vigas Vierendeel laterais como sistema de iluminação zenital. FONTE: VASCONCELOS, 1985.</i>	256
<i>Figura 205 – Etapas de construção: arcos internos. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	256
<i>Figura 206 – Etapas de construção: arcos internos. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	256
<i>Figura 207 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	257
<i>Figura 208 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	257
<i>Figura 209 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	258
<i>Figura 210 – Interior finalizado. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	258
<i>Figura 211 – Interior finalizado mostrando a porta de concreto do hangar. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	259
<i>Figura 212 – Cúpula interna do Cinema Roxy em Copacabana. FONTE: Jornal Copacabana, 2013.</i>	260

<i>Figura 213 – Perspectiva da sala principal do Cinema Roxy. Desenho do arquiteto Raphael Galvão.</i>	
<i>FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	260
<i>Figura 214 – Detalhes da Cúpula do Cinema Roxy. Seção. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	261
<i>Figura 215 – Detalhes da Cúpula do Cinema Roxy. Detalhes da armadura. Os vergalhões em forma de M, de altura variável “a”, foram introduzidos, afim de manter em seu lugar a armadura superior.</i>	
<i>FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	261
<i>Figura 216 – Etapas de fechamento da Cúpula do Cinema Roxy, Copacabana. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	262
<i>Figura 217 – Planta Geral e Corte da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	263
<i>Figura 218 – Planta Geral e Corte da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	263
<i>Figura 219 – Cortes de trechos da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	264
<i>Figura 220 – Armação da cobertura. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.</i>	264
<i>Figura 221 – Hangares finalizados. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	265
<i>Figura 222 – Hangares em construção. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	265
<i>Figura 223 – Desenho técnico das sapatas. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	266
<i>Figura 224 – Construção das fundações e os ferros das articulações. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	266
<i>Figura 225 – Interior do hangar. FONTE: CONCRETO, 1938.</i>	266
<i>Figura 226 – Foto do conjunto da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	267
<i>Figura 227 – Detalhe do interior da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	267
<i>Figura 228 – Visão interna da parte da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	268
<i>Figura 229 – Etapa de construção da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	268
<i>Figura 230 – Detalhe oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: SEEBLA, 2013.</i>	268
<i>Figura 230 – Desenho Le Corbusier. Fonte: CORBUSIER, p.10, 2004.</i>	274
<i>Figura 231 – Estrutura do Capítulo 6. Fonte: Autor, 2016.</i>	275
<i>Figura 232 – Lyceu Litterario Portuguez. Fonte: CARDOSO, 1987:86 apud DERBLI, p.8, 2006.</i>	280
<i>Figura 233 – Página do Jornal A Noite de 18 de julho de 1927. Esquerda em cima: Joseph Gire, abaixo: Memória e Cuchet; no centro: Edgard Vianna; à direita em cima: Gusmão, Dourado e Baldassini, abaixo: Eduardo Pederneiras. FONTE: Hemeroteca da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, consultado em 2015.</i>	282
<i>Figura 234 – Perspectiva do edifício A Noite publicado no Jornal A Noite de 7 de setembro de 1927. FONTE: Hemeroteca da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, consultado em 2015.</i>	283
<i>Figura 235 e 236 – Praça Mauá antes e depois da construção do edifício A Noite. FONTE: http://diariodorio.com/histria-do-edificio-a-noite/ e http://riquemoranomar.blogspot.com.br/, Acessados em 28.05.15.</i>	285

<i>Figura 237 – Vista do Rio de Janeiro com edifício A Noite em destaque, cerca de 1940. FONTE: SCHLEE, 2012.</i>	285
<i>Figura 238 – Vista do Rio de Janeiro com edifício A Noite em destaque, cerca de 1960. FONTE: SCHLEE, 2012.</i>	286
<i>Figura 239 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Térreo com restaurante à esquerda, Hall de entrada central e Bar à direita. FONTE: CABOT, 2014.</i>	287
<i>Figura 240 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Sobre Loja ou mezanino: Hall de elevadores e circulação vertical ao centro, com vazio com pé direito duplo. Pavimento referente à editoração do Jornal A Noite. FONTE: CABOT, 2014.</i>	287
<i>Figura 241 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Terceiro pavimento, também de propriedade do Jornal A Noite. Sala dos redatores na ala esquerda, salas da gerência na parte central e contabilidade na ala direita. Notar a existência de toaletes masculinos e femininos em ambos os lados do Hall de Elevadores. FONTE: CABOT, 2014.</i>	288
<i>Figura 242 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. 22 pavimentos. FONTE: CABOT, 2014.</i>	288
<i>Figura 243 e 244 – Interior do bar-restaurant que se encontrava no térreo do edifício A Noite e interior dos escritórios por volta dos anos 1950. FONTE: CABOT, 2014.</i>	289
<i>Figura 245 – Foto aérea mostrando o incêndio na redação do Jornal A Noite, após a destruição das instalações do jornal por partidários do presidente Getúlio Vargas durante a revolução de outubro de 1930. A marquise que formava um grande vão livre de proteção da entrada foi demolida e nunca reposta. FONTE: CABOT, 2014.</i>	289
<i>Figura 246 – Edifício A Noite, Acervo SEEBLA, S/D. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	291
<i>Figura 247 – Estrutura tridimensional do Edifício A Noite em concordância com as plantas estruturais originais do edifício. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015</i>	291
<i>Figura 248 – Planta estrutural do Teto do Subsolo. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	292
<i>Figura 249 – Planta estrutural do Teto do Réz do Chão. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	292
<i>Figura 250 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) da laje que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	292
<i>Figura 251 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. Níveis do Térreo (Réz do chão) e Sobreloja. Notar espécie de shafts na fachada principal. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.</i>	293
<i>Figura 252 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.</i>	293
<i>Figura 253 – Planta de Contraventamento do 15° ao 20° andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	296
<i>Figura 254 – Planta de Contraventamento do 8° ao 14° andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	296
<i>Figura 255 – Planta de Contraventamento do Subterrâneo (Subsolo) ao 7° andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	297

<i>Figura 256 – Construção do Edifício A Noite. Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	298
<i>Figura 257 – Construção do Edifício A Noite. Notar a ausência dos contraventamentos (aumento dos pilares, em forma de paredes, acrescentados posteriormente). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	298
<i>Figura 258 – Detalhamento da armação (ferragem) dos contraventamentos dos pilares do Subterrâneo (Subsolo). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	299
<i>Figura 259 – Cortes A-A mostrando os contraventamentos e seus vãos e pilares inclinados. Superior: Sobreloja; Inferior: Réz do Chão (Térreo). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	300
<i>Figura 260 – Réz do chão, vão central mostrando a sobre loja e o vão do pé-direito duplo. Térreo com pé-direito de 4,50 metros e Sobreloja 3,00. Notar a laje em grelha junto à caixa de escada e elevadores. Contraventamento lateral com vigas inclinadas tracejadas. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.</i>	300
<i>Figura 261 e 262 – 18° pavimento acima e 19° pavimento abaixo. Uso de vigas vierendeel para o recurso de vão livre de pilares. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.</i>	301
<i>Figura 263 – Detalhe da Viga do 19° pavimento e armação da viga. Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	302
<i>Figura 264 – Solução adotada para transformar a laje de cobertura em laje de piso: o pórtico da pérgola suspende a laje por meio de 3 tirantes. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	304
<i>Figura 265 – Cortes e detalhes da estrutura reforçada. As partes cheias definem os elementos existentes e as linhas pontilhadas e seções hachuradas indicam os reforços feitos. FONTE: CONCRETO, 1945.</i>	304
<i>Figura 266 – Fotos da solução da cobertura propostas por Baumgart. Acervo SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.</i>	305
<i>Figura 267 – Revista da Semana, 1931. Fonte: NPD - Núcleo de Pesquisa e Documentação - FAU/UFRJ.</i>	309
<i>Figura 268 – Foto aérea da parte posterior do edifício em 1932. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	311
<i>Figura 269 – Foto da entrada principal. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	311
<i>Figura 270 – Acesso principal do albergue mostrando a permeabilidade entre o espaço urbano e o pátio do edifício. Notar a ausência de pilares de sustentação do pavimento superior e o jogo estrutural de vigas e pilares de transição sobre as vigas. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	312
<i>Figura 271 – Corte esquemático demonstrando a ventilação. O desenho mostra a localização das camas que seriam fixadas à parede por um mecanismo articulado que permite sua rotação vertical, suspendendo-as para liberar o piso e facilitar a limpeza. Notar a ausência de proposta estrutural. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	312
<i>Figura 272 – Versão original: pátio vazado e pavimento superior sustentando por pilotis. Perspectiva do arquiteto. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	313

<i>Figura 273 – Plantas-baixas: 1. Entrada; 2. Pátio; 3. Recepção; 4. Adm. 5. Exame medico; 6. Vestiário; 7. Chuveiros; 8. Lavatórios; 9. Dorm. Fem.; 10. Dorm. Infantil; 12. Depósito; 13. Cantina; 14. Cozinha, 15. Despensa; 16. Sala Desinfecção. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	314
<i>Figura 274 – Projeto estrutural Albergue Noturno: Formas 1º Teto. Escriptorio Technico Emilio Henrique Baumgart. Fonte: Arquivo de Documentação SEEBLA, Belo Horizonte, Minas Gerais, 1931, consultado em 2014.</i>	315
<i>Figura 275 – Esquerda: Fotografia pátio interno. Fonte: Bonduki, 1999. Direita: Modelo tridimensional da arquitetura. Fonte: Arq. Matias Baumann, 2008.</i>	315
<i>Figura 276 – Projeto tridimensional da estrutura projetada por Baumgart. A imagem demonstra a treliça em concreto armado que possibilitou o vão em balanço livre, os pilares de sustentação que permitiram a realização da janela em fita em forma de basculantes. Fonte: Autor, 2014.</i>	316
<i>Figura 277 – Montagem da estrutura e arquitetura. Fonte: Autor, 2014.</i>	316
<i>Figura 278 – Vista do pátio, destacando-se as janelas horizontais e uma das primeiras utilizações da laje plana de concreto na arquitetura brasileira. Fonte: Bonduki, 1999.</i>	317
<i>Figura 279 – Detalhe da treliça de concreto armado. Projeto de Emílio Baumgart. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.</i>	318
<i>Figura 280 – Arquitetura e Sistema estrutural. Superior: Perspectiva tridimensional da fachada do edifício. Fonte: Arq. Matias Baumann, 2008. Inferior: Perspectiva tridimensional da estrutura do edifício, o vão central livre de pilares é obtido com o uso de treliças em concreto armado. Fonte: Autor, 2014.</i>	318
<i>Figura 281 – Vão da recepção. Área de 100,845 m2 combinado com estrutura em grelha. Fonte: Autor, 2014.</i>	319
<i>Figura 282 – Vão da administração mostrando a variação nos elementos estruturais. Viga corrida com variedade formal, pilares principais com diminuição de base e grelha da recepção como ambiente adjacente. Fonte: Autor, 2014.</i>	320
<i>Figura 283 – Detalhe da seção da recepção. Pilares com seção variável e laje em grelha. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.</i>	320
<i>Figura 284 – Vigas utilizadas no projeto. A V14a e V14b são as vigas da administração e mostram em corte a variação de desenho. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.</i>	321
<i>Figura 285 – Seção mostrando pilares de 10 x 10 cm combinados com as vigas de bordo de 20 x 55 cm e vigas transversais de 15 x 15 cm. Estrutura presente em grande parte do projeto, as áreas destinadas aos dormitórios Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.</i>	321
<i>Figura 286 e 287 – Esq.: Vista do volume da escada, rompendo a horizontalidade do edifício. Fonte: Bonduki, 1999. Dir.: Estrutura da parte posterior do edifício. Vão da escada, degraus engastados sobre viga inclinada. Estrutura da caixa d'água na parte superior. Vãos adjacentes com estrutura treliçada. Fonte: Autor, 2014.</i>	322

<i>Figura 288 – Imagem da despensa, elemento que rompe a ortogonalidade e a simetria do edifício.</i>	
<i>Fonte: Bonduki, 1999.</i>	322
<i>Figura 289 – Estrutura da despensa. Estrutura com pilares de 10 x 10 cm e laje interior com vigas faixas.</i>	
<i>Fonte: Autor, 2014.</i>	323
<i>Figura 290 – MESP, primeiro projeto apelidado de Múmia, perspectiva, Rio de Janeiro, 1936.</i>	
<i>Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEGRE, p.148, 2014.</i>	329
<i>Figura 291 – MESP, primeiro projeto apelidado de Múmia, plantas do térreo e primeiro pavimento, Rio de Janeiro, 1936. Estrutura independente dos fechamentos. Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>Fonte: SEGRE, p.149, 2014.</i>	329
<i>Figura 292 e 293 – MESP, primeiro projeto apelidado de Múmia, perspectiva jardim, galeria e entrada principal, evidenciando a laje lisa, Rio de Janeiro, 1936. Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>Fonte: SEGRE, p.148, 2014.</i>	330
<i>Figura 294 e 295 – MESP. Projeto Estrutural do Bloco de Exposições e corte da laje. Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>Fonte: SEBLA, 2013.</i>	332
<i>Figura 296 – MESP. Projeto Estrutural do Pavimento Tipo. Notar os reforços dos capitéis invertidos (cogumelos) e a existência de uma viga (15 cm) conectando os capitéis da fachada norte. Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>Fonte: SEBLA, 2013.</i>	333
<i>Figura 297 – Perspectiva do MESP. Bloco Administrativo: volume mais alto da torre dos escritórios com a fachada envidraçada. Bloco de exposições: volume baixo da sala de exposições.</i>	
<i>Fonte: Rolando F., 2014.</i>	337
<i>Figura 298 – Perspectiva do MESP. Bloco Administrativo: volume mais alto da torre dos escritórios com a fachada protegida por brise-soleils. Bloco de exposições: volume baixo da sala de exposições mostrando o volume do auditório.</i>	
<i>Fonte: Rolando F., 2014.</i>	338
<i>Figura 299 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada sul que recebe pele envidraçada e corpo baixo da exposição, sem o aumento de área.</i>	
<i>Fonte: Autor. 2015.</i>	339
<i>Figura 300 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada norte com a trama estrutural do brise-soleil corpo baixo da sala de conferências.</i>	
<i>Fonte: Autor. 2015.</i>	339
<i>Figura 301 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada norte com a trama estrutural do brise-soleil corpo baixo da sala de conferências.</i>	
<i>Fonte: Autor. 2015.</i>	340
<i>Figura 302 – MESP. Projeto Estrutural do Pavimento Tipo - Trecho. Notar os reforços dos capitéis invertidos (cogumelos) e a existência de uma viga (12 x 445 cm) conectando os capitéis da fachada norte. Emílio Henrique Baumgart.</i>	
<i>Fonte: SEBLA, 2013.</i>	341
<i>Figura 303 – Interior do pavimento tipo: pano de laje liso na parte inferior e com capitéis no piso, o espaço vazio ficou destinado para as instalações elétricas. Notar a viga correndo na fachada dos</i>	

<i>brises., Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	342
<i>Figura 304 – Interior do pavimento tipo: pano de laje liso na parte inferior e com capitéis no piso, o espaço vazio ficou destinado para as instalações elétricas. Notar a viga correndo na fachada dos brises., Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	342
<i>Figura 305 – Funcionamento da estrutura do MESP contraventamento para resistir às ações horizontais. Fonte: VASCONCELOS, p.30, 1985.</i>	344
<i>Figura 306 – Extremidade da torre de administração. Pilares duplicados, conjunto enrijecedor de escadas e elevadores, extremidade das lajes reforçadas com vigas extremas conectadas entre si por pilares de 10 x 10 cm. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	344
<i>Figura 307 – Extremidade da torre de administração. Pilares duplicados, conjunto enrijecedor de escadas e elevadores, extremidade das lajes reforçadas com vigas extremas conectadas entre si por pilares de 10 x 10 cm. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	345
<i>Figura 308 – Visão geral dos pavimentos. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	345
<i>Figuras 309 – Bloco de exposições sem acréscimo. Conjunto geral, lajes com pilares externos e mísulas, interior térreo com teto liso e interior do pavimento superior com capiteis nas extremidades e nos pilares internos. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	346
<i>Figura 310 – MESP. Projeto Estrutural dos pilares internos do Bloco de exposições. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	347
<i>Figura 311 – Planta-térreo do edifício do MESP. Fonte: SEGRE, p.243, 2014.</i>	348
<i>Figura 312 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte longitudinal e esquema da estrutura de sustentação do auditório. A imagem mostra o térreo e piso superior. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	349
<i>Figura 313 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte longitudinal da cobertura superior do auditório. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	349
<i>Figura 314 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte transversal da cobertura superior do auditório e do piso de sustentação do pavimento superior. Notar a conexão do tipo caixa perdido. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	350
<i>Figura 315 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Perfis dos arcos transversais da cobertura do salão de conferências. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	350

<i>Figura 316 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Perfis dos arcos longitudinais da cobertura do salão de conferências. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.</i>	350
<i>Figura 317 – Cobertura do Bloco de Conferências. Notar abertura zenital resultada da prolongação das vigas longitudinais superiores e o encontro do padrão reticular ao trapézio. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	351
<i>Figura 318 – Cobertura do Bloco de Conferências. Notar abertura zenital resultada da prolongação das vigas longitudinais superiores. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	351
<i>Figura 319 – MESP. Foto da cobertura do salão de conferências (auditório). Fonte: LISSOVSKY, 1996.</i>	351
<i>Figura 320 – MESP. Foto da cobertura do salão de conferências (auditório). Fonte: Redação Veja Rio, Daniela Pessoa, 2014.</i>	352
<i>Figura 321 e 322 – Cobertura do Bloco de Conferências. Teto superior com curvatura longitudinal e transversal. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	352
<i>Figuras 323 – Vigas longitudinais de sustentação do auditório superior. Notar as aberturas para passagem de equipamentos. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	353
<i>Figura 324 – Vão central do bloco administrativo com pilotis monumentais. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	354
<i>Figura 325 – Vão central do bloco administrativo com pilotis monumentais. Notar engrossamento da viga. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	354
<i>Figuras 326 – Foto MESP mostrando pilares monumentais. Fonte: SEGRE. 2014.</i>	355
<i>Figura 327 – Esquema construtivo da execução de fundações, armaduras e seção de pilares e lajes do bloco administrativo. Fonte: IPHAN/Arquivo Noronha Santos: Documento n. M6G6/ANS0630 in VASCONCELLOS, p.142, 2004.</i>	355
<i>Figura 328 – Corte Transversal do edifício, redesenho atual, 2012. Fonte: SEGRE, p.242, 2014.</i>	356
<i>Figura 329 – Corte transversal da estrutura. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.</i>	357
<i>Figura 330 – Simulação da volumetria em corte do sistema estrutural. Fonte: SEGRE, p.364, 2014.</i>	358
<i>Figura 331 – MESP, projeto definitivo, versão final. Teto liso, escada em caracol, estrutura do auditório. Fonte: SEGRE, p.238, 2014.</i>	359

<i>Figura 332 – MESP, projeto definitivo, versão final. Desenho do corte mostrando a complexidade da cobertura. Fonte: SEGRE, p.238, 2014.</i>	359
<i>Figura 333 – MESP, projeto preliminar, versão final. Sem caixa d'água. Fonte: SEGRE, p.238, 2014.</i>	360
<i>Figura 334 – MESP, projeto definitivo. Fonte: SEGRE, p.224, 2014.</i>	360
<i>Figura 335 e 336 – Perspectiva em desenho detalhando a caixa d'água. Foto do detalhe do pilar inclinado. Fonte: CAVALCANTI, p. 130, 2014 e SEGRE, p.293, 2014.</i>	361
<i>Figura 337 – Obra do Berço. Croqui de 1937. Ausência do par de pilares na face da parede cega. FONTE: VASCONCELLOS, 2004.</i>	365
<i>Figura 338 – Obra do Berço. Fonte: PAPADAKI, 1951.</i>	366
<i>Figura 339 – Obra do Berço. Esquerda: Plantas baixas da primeira versão do projeto, 1937. FONTE: MINDLIN, 2000. Direita: Plantas baixas de conformidade à obra construída. VASCONCELLOS, 2004.</i>	366
<i>Figura 340 – Maquete do conjunto do Estádio Nacional. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	368
<i>Figura 341 – Maquete do conjunto do Estádio Nacional. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	368
<i>Figura 342 – Implantação do Estádio Nacional. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	369
<i>Figura 343 – Croquis explicando a cobertura. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	369
<i>Figura 344 – Seção transversal e longitudinal. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	370
<i>Figura 345 – Planta-baixa do Estádio Nacional. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	370
<i>Figura 346 – Perspectiva de Estádio do Complexo do Estádio Nacional. Projeto Oscar Niemeyer. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	371
<i>Figura 347 – Torre D'Água Ribeirão das Lages. Maquete e comparação dos projetos, hachurado é a proposta dos engenheiros. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	372
<i>Figura 348 – Torre D'Água Ribeirão das Lages. Planta-baixa, elevação e corte. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	372
<i>Figura 349 – Fachadas. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	374
<i>Figura 350 – Plantas-baixas: primeiro, segundo e terceiro pavimento. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	374
<i>Figura 351 – Corte. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	374
<i>Figura 352 – Pilotis e rampa. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	375
<i>Figura 353 – Interior da residência atual. Sala de estar com pé direito duplo. Fonte: HESS, 2012.</i>	375
<i>Figura 354 – Sala de estar. Fonte: PAPADAKI, 1950.</i>	375
<i>Figura 355 – Perspectiva e croquis de implantação. Fonte: MATOSO, 2008.</i>	377
<i>Figura 356 – Elevação e corte longitudinal. Fonte: MATOSO, 2008.</i>	377
<i>Figura 357 – Planta-baixa do térreo. Fonte: MATOSO, 2008.</i>	377
<i>Figura 358 – Projeto estrutural e ampliação do carimbo da planta. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	378
<i>Figura 359 – Perspectiva do Cine Brasil. Desenho Ângelo Murgel. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	379
<i>Figura 360 – Etapa de construção do Cine Brasil. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	380
<i>Figura 361 – Cine Brasil. Tesouras de concreto da cobertura. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	380

<i>Figura 362 – Cine Brasil. Caixa cênica. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	380
<i>Figura 363 – Cine Brasil. Detalhe do telhado. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	381
<i>Figura 364 – Cine Brasil. Interior da caixa cênica e balcões do salão de projeção. Fonte: SEEBLA, 2013</i>	381
<i>Figura 365 – Fachada principal. Fonte: AUGUSTO MALTA, 2015.</i>	382
<i>Figura 366 – Teatro João Caetano. Plantas da plateia e balcão, permitindo perceber os três corpos distintos da edificação, ainda que estilizado, e o sistema estrutural possibilitado pela técnica do concreto armado de Baumgart. FONTE: Arquivo SMU/PCRJ de Irajá apud LIMA, 2006.</i>	383
<i>Figura 367 – Interior do Teatro João Caetano. Fonte: AUGUSTO MALTA, 2015.</i>	
<i>http://www.ermakoff.com.br/banco/displayimage.php?pos=-2453</i>	383
<i>Figura 368 – Painel de Di Cavalcanti no interior do Teatro João Caetano. Fonte: TÉO, 2011.</i>	384
<i>Figuras 369 e 370 – Perspectiva da viga abaulada e detalhe da ferragem do projeto estrutural do edifício. Fonte: Autor, 2015 e SEEBLA, 2013.</i>	385
<i>Figura 371 – Trelças longitudinais do Hangar n. 1 do Aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro, cálculo Paulo R. Fragoso. Fonte: FRAGOSO, p.106, 1945.</i>	386
<i>Figura 372 – Trelças em concreto armado projetadas por Emílio Baumgart para o Albergue da Boa Vontade, 1931. Fonte: SEEBLA, 2013.</i>	387

Lista de Tabelas

<i>TABELA 01 – Acervo de obras recuperadas</i>	34
<i>TABELA 02 – Cursos das Escolas Politécnicas do Rio de Janeiro e São Paulo</i>	74
<i>TABELA 03 – Cadeiras do curso de Engenharia Civil da Politécnica do Rio de Janeiro ao longo dos anos até o período de formação de Baumgart naquela instituição.</i>	75
<i>TABELA 04 – Nações de procedência dos imigrantes. Fonte: Silva, 1972.</i>	137

1. INTRODUÇÃO

Como tema geral, esta tese propõe-se abrir algumas reflexões sobre a engenharia nacional do concreto armado do início do século XX, os primórdios da chamada Escola do Concreto Armado Brasileiro e as realizações de seu precursor Emílio Henrique Baumgart (1889-1943). Fundamentada em pesquisa documental inédita que abarca a biografia de Baumgart; suas principais obras detentoras de recordes e seus edifícios tombados¹; sua relação com os arquitetos brasileiros do modernismo e a continuidade de seu pensamento pelas mãos de seus discípulos.

As investigações têm como objetivo principal justificar o “Escritório Técnico Emilio H. Baumgart” como a raiz da *Escola do Concreto Armado no Brasil* com base em dois pontos de vista complementares: o primeiro, Baumgart como o *pai do concreto armado no Brasil* e o segundo, Escritório Técnico como *escola de formação* dos maiores técnicos do concreto armado em nosso país.

Inicialmente, a pesquisa de doutorado procurou-se entender os antecedentes arquitetônicos e técnicos em concreto armado realizados no Brasil², a difusão da técnica do concreto armado em nosso país³ e o ensino da disciplina⁴ de maneira direta e indireta, portanto, em solo acadêmico e prático; e, o início da trajetória de Baumgart como maior expoente de nossa engenharia. De cunho bibliográfico, o levantamento encontrou um denominador comum em todos os estudos, Baumgart sempre era considerado *o pai do concreto armado no Brasil*.

¹ Cf. BRASIL, 2015. “Primeiro arranha-céu brasileiro é tombado pelo IPHAN”. DIÁRIO OFICIAL RIO DE JANEIRO, 2000. Tombo provisório de “Obras de Arte da Engenharia”: Edifício A Noite, Hangar Tenente Lucena (Antigo Hangar do Campo dos Afonsos). 1948, IPHAN. Tombo Processo 375. Prédio do MEC / Palácio Gustavo Capanema. 1985, IPHAN. Tombo Processo 1186. Prédio do Copacabana Palace Hotel.

² Cf. TELLES, 1984. “História da engenharia no Brasil: século XX; VARGAS, 1994. “História da técnica e da tecnologia no Brasil.

³ Cf. VASCONCELOS, 1985. O concreto no Brasil: recordes, realizações, história. Vol.1; VASCONCELOS, 1992. O concreto no Brasil: professores, cientistas, técnicos. Vol.2; O concreto no Brasil: pré-fabricação, monumentos, fundações. Vol. 3. FREITAS, 2011. “Modernidade concreta: as grandes construtoras e o concreto armado no Brasil 1920 a 1940. SANTOS, 2008. A armação do concreto no Brasil: história da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia.

⁴ FICHER, 2005. Os arquitetos da Poli. Ensino e profissão em São Paulo. SOUZA, 2006. Escola Politécnica e suas múltiplas relações com a cidade de São Paulo. FAVERO, 2009. Dos mestres sem escolar à escola sem mestre.

A difusão do concreto armado em nosso país é resultado de uma complexa relação entre política e economia; construção civil e indústria nacional; demandas de produção e consumo relacionados com a indústria do cimento e do aço⁵, logo, esse é um assunto de grande amplitude e nosso trabalho não pretende desenvolver reflexões a esse respeito, apesar das relações intrínsecas entre as partes, o que se pretende é compreender as razões de Baumgart como técnico do concreto armado – tanto para os engenheiros quanto para os arquitetos.

As hipóteses aqui levantadas – *Baumgart como o pai do concreto armado*, *Escritório Technico como escola de formação* – nos levam a acreditar na existência de outras hipóteses, como a de Baumgart como precursor técnico da Escola Racionalista Carioca; obviamente, a racionalidade construtiva dessa corrente é fruto da proximidade de seus arquitetos à doutrina corbusieriana; apesar desse fato, Le Corbusier (1887-1965) se mostra bastante próximo da engenharia e engenheiros em todos as suas justificativas por uma nova arquitetura e Lucio Costa (1902-1998) repete o pensamento em seus escritos justificando a aproximação da arquitetura com a técnica.

O jogo intrincado dessas relações pode não mostrar respostas concretas; não será possível afirmar que Baumgart é responsável pela racionalidade dessa corrente, entretanto, necessidades de cooperação entre as partes demonstram a relevância desses questionamentos. No Rio de Janeiro do início do século XX, os códigos ecléticos dos primeiros edifícios de modernas salas cinematográficas – que apresentavam gabarito entre dez e quatorze andares – possuíam inovações técnicas na estrutura que proporcionavam avanços poli funcionais de seus edifícios; no térreo se localizavam cinemas, teatros e comércios; nos andares superiores habitação e escritórios; constituíram uma base essencial para a arquitetura moderna carioca⁶.

Como base essencial para arquitetura moderna carioca colocamos a técnica do concreto armado realizada por Baumgart; não nos cabe, devido os limites impostos neste

⁵ Cf. MATOSO, 2008. “Da matéria à invenção”. SANTOS, 2008. A armação do concreto no Brasil: história da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia.

⁶ Cf. SEGRE, 2013. “Ministério da Educação e Saúde. Ícone urbano da modernidade Brasileira.

trabalho, reflexões acerca dos aspectos ideológicos da arquitetura, como os que tratam da construção como produto simbólico, rico de significados e ambíguo de interpretações com termos como arte, arquitetura, espaço, projeto ou estilo. O que se pretende é verificar a obra estrutural que deu suporte a materialização dessa arquitetura.

Com a intenção de esclarecer o procedimento metodológico adotado, o trabalho inicia com o levantamento primário de projetos estruturais para sua posterior análise; entretanto, a falta de aporte aos documentos primários – as obras de Baumgart apareciam em fontes bibliográficas⁷, que são metodologicamente secundárias – nos encaminharam às entrevistas para obtenção do material necessário. A primeira entrevista e norteadora de fontes originais foi realizada com o neto de Baumgart; Emílio Henrique Catrambry, que reside no Rio de Janeiro e possui documentos biográficos da família além dos nomes dos discípulos do engenheiro que deram continuidade do *Escriptorio Technico Emilio H. Baumgart* na empresa *SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.*

A referida firma possui sede atual em Belo Horizonte, em Minas Gerais e o proprietário remanescente é Sr. Jorge Degow, que nos forneceu entrevista e suporte ao acervo primário de Baumgart e da SEEBLA. A empresa possui catalogado 1.236 projetos que compreendem o período de 1926 até 1970; das obras realizadas por Baumgart temos 358 projetos que atingem as datas de 1926 a 1943. Apesar da aparente organização; os referidos documentos não se encontram na sede principal da empresa, mas em um depósito localizado nas imediações da capital mineira com acondicionamento de acervo longe do ideal.

A salvaguarda das plantas técnicas é feita em mapotecas verticais e dobradas em caixas com nomenclaturas e especificações incorretas, diversas obras catalogadas não se encontram nos locais especificados; necessitando de um inventário aprofundado para

⁷ Cf. VASCONCELOS, 2005. “Emilio Henrique Baumgart, suas realizações e recordes: uma vida dedicada ao concreto armado”. VASCONCELOS, 1985. “Concreto no Brasil: recordes, realizações, história”.

completa organização do acervo. Conseguimos resgatar apenas 41 obras das 358 projetadas por Baumgart. Esse infortúnio nos levou a simplificar o trabalho, adotando três tipologias básicas – *edifícios em altura, pontes e edifícios com grandes vãos* – buscamos correlacionar as obras com arquitetos do início da *Escola Moderna* do Rio de Janeiro.

TABELA 01 – Acervo de obras recuperadas

ACERVO DE OBRAS RECUPERADAS JUNTO A SEEBLA			
1916	Estrada de Ferro Santa Catarina	1932	Ponte Rio Jaguaray
1927	Ponte sobre o rio Pilar	1933	Ponte Rio Capivary
1927	Ponte sobre o rio Iguassú	1936	Trampolim Cachoeiro Itapemerim
1927	Ponte sobre o rio Guandumirim	1936	Grandes vãos Schwartz & Cia
1927	Passagem Superior Paraíso	1936	Ponte Rio das Almas
1927	Ponte Capelinha	1937	Ponte Rio Mucury
1927	Viaduto Boca do Túnel Estação Marítima	1937	Ministério Educação e Saúde Pública
1928	Estrada de Ferro Central do Brasil - Jacarahy	1937	Residência Caruso *
1928	Cia Cerâmica Brasileira	1937	Residência Rua Vicente Licínio *
1928	Ponte Dom Pedro de Alcântara	1937	Ponte Real
1928	Viaduto Cascadura	1937	Fábrica Cerveja Antarctica
1928	Viaduto do Quininha	1938	Edifício Salic
1928	Edifício A Noite	1938	Edifício Ipê *
1929	Ponte das Garças	1938	Ponte Paranaíba
1929	Ponte Meio Viana - Acréscimos Laterais	1938	Edifício Santa Luiza *
1929	Ponte Rio Preto	1939	Arsenal do Rio *
1929	Ponte Sant'Anna	1941	Ponte Nogueira
1929	Ponte sobre o Rio Itã	1961	Mineirão
1931	Albergue da Boa Vontade / Noturno	1967	Edifício Sede Petrobrás
1931	Edifício Rua Senhor dos Passos n.11 *	1968	Ministério Educação e Cultura RJ Mec II
1931	Ponte Rio Pirahy	S/D	Ponte Rio Tietê
		S/D	Ponte Parahiba
*	Sem projeto estrutural, somente Memória de Cálculo		

O engenheiro Jorge Degow norteou a pesquisa quanto a metodologia de cálculo praticada no escritório e as reminiscências da parceria de Arthur Eugênio Jermann (1914-2208) com Baumgart. A partir desse momento foi possível realizar uma *árvore genealógica* (Fig. 01 e 02) contendo a biografia de Emílio Baumgart; seu início e projetos com a Waysss & Freytag (representada pela empresa de Lambert Riedlinger – Companhia Construtora de Cimento Armado); a trajetória de seu escritório de cálculo; projetos estruturais; sua metodologia de ensino no escritório; seu período como professor da E.N.B.A. Escola Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro e seus principais discípulos e obras realizadas pela SEEBLA.

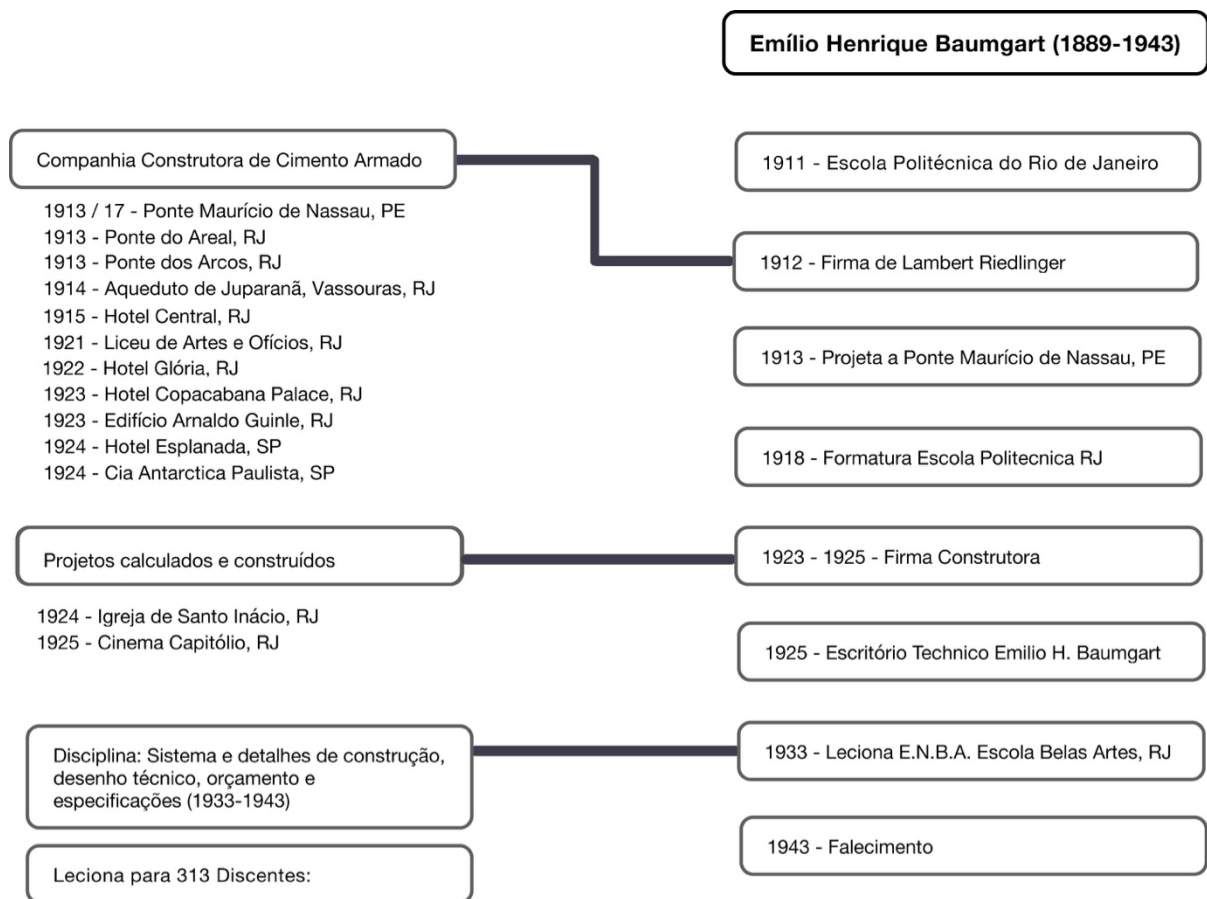


Figura 01 – Mapa mental 01 – Árvore genealógica. FONTE: Autor, 2015.

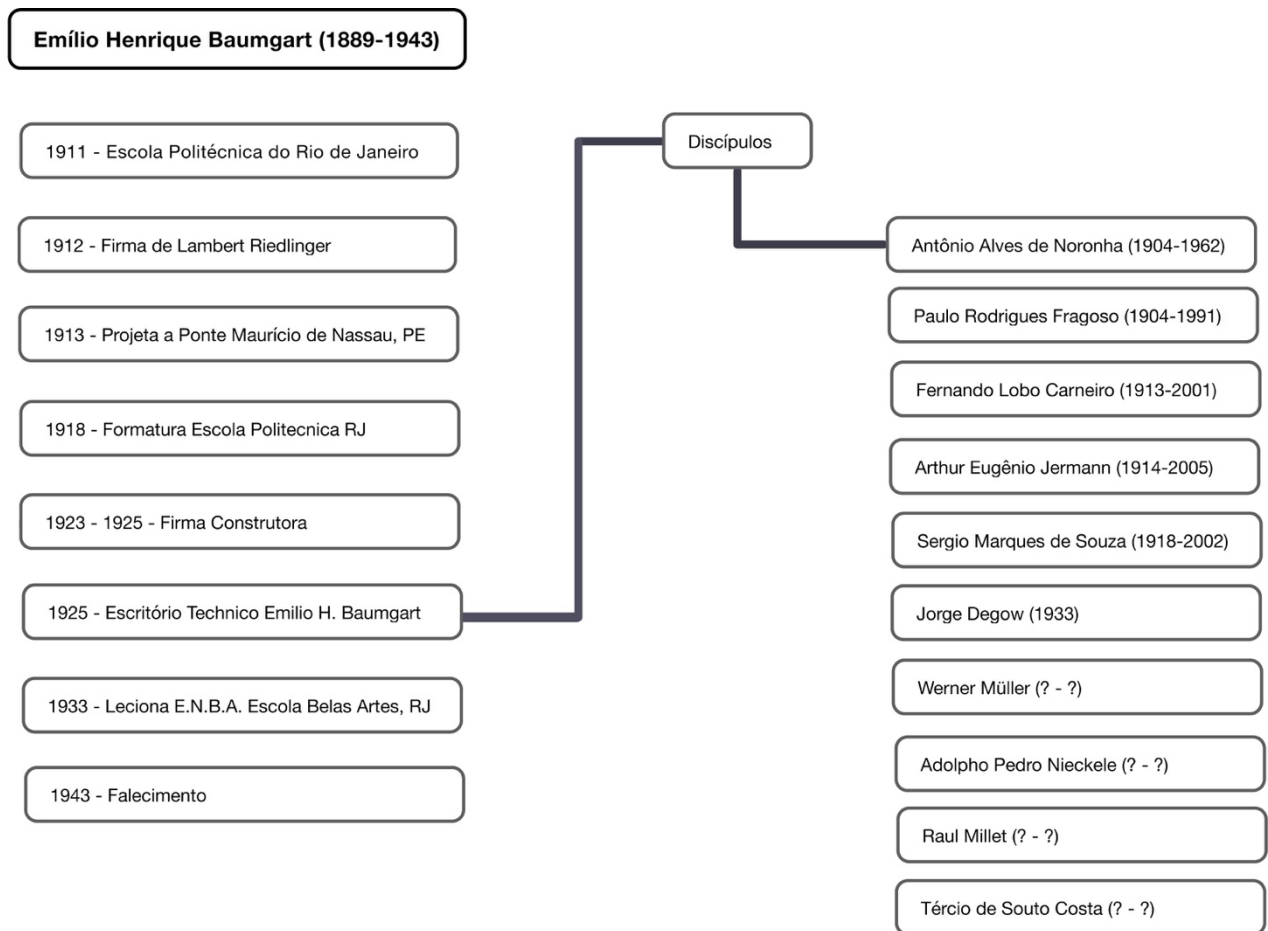


Figura 02 – Mapa Mental 02 – Árvore genealógica. FONTE: Autor, 2015.

Com a biografia inicial traçada buscamos informações quanto ao período acadêmico de Baumgart dentro da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nosso principal colaborador foi o Eng. Helói José Fernandes Moreira⁸, diretor da Escola Politécnica da UFRJ no período de 1996 a 2006 e atual presidente da Associação dos Antigos Alunos da Politécnica e Diretor do Museu da Escola Politécnica da UFRJ. O acervo do Museu passa por um processo de catalogação e as informações necessárias para um possível

⁸ Cf. MOREIRA. Museu da Escola Politécnica. In: Antonio José Barbosa de Oliveira. (Org.). Universidade e lugares de memória. Rio de Janeiro: FCC-SIBI/UFRJ, 2008, v. 1, p. 95-114. **MOREIRA**. Escola de Engenharia mais antiga das Américas acompanha evolução do mercado. CREA RJ em revista, Rio de Janeiro, 15 jun. 2006.

panorama do ensino naquele período foram realizados por fontes bibliográficas buscando um entendimento do ensino politécnico francês.

As informações de Baumgart como professor na Escola Nacional de Belas Artes – E.N.B.A. do Rio de Janeiro foram obtidas junto ao Museu D. João VI da Escola de Belas Artes da UFRJ. Conseguimos catalogar documentos importantes da passagem de Baumgart dentro da referida instituição. O primeiro passo foi encontrar sua portaria de contratação, que ocorreu em de 18 de fevereiro de 1933 para reger a disciplina de Detalhes de Construção, assinada pelo Reitor Fernando Magalhães. Posterior a esse achado realizamos um levantamento dos alunos que se matricularam no período de 1933 a 1943, e que possivelmente, cursaram a disciplina ministrada por Baumgart.

A disciplina ministrada era ofertada para o último ano do curso de Arquitetura, o levantamento no livro de matrícula e expedição de diplomas revelou um número de 313 discentes no período de 1933 a 1943. Desses alunos podemos afirmar que passaram pela tutela de Baumgart os arquitetos Milton Roberto (1914-1953) e Maurício Roberto (1921-1996), que se formaram respectivamente em 1936 e 1944, entretanto, podemos especular que os arquitetos formados em 1934, Jorge Machado Moreira (1904-1992); Oscar Niemeyer (1907-2012); Álvaro Vital Brasil (1909-1997) e Êrnani Mendes de Vasconcelos (1912-1989) possam ter tido algum tipo de contato acadêmico com Baumgart. Infelizmente, em seus arquivos não foram encontradas as ementas da referida disciplina nem seu conteúdo programático ou notas de aula.

Com os levantamentos iniciais e a fundamentação teórica concluída, temas e possibilidades foram se mostrando relevantes para a conclusão da tese. O levantamento cadastral constituiu atividade principal da pesquisa no encaminhamento de análises do projeto estrutural das obras e da relação de Baumgart com os arquitetos proto-modernos e modernos. No cenário de obras e agentes os mais significativos foram edifício A Noite (1938) projeto arquitetônico de Joseph Gire; Albergue da Boa Vontade (1931), projeto arquitetônico de Affonso Eduardo Reidy e Ministério da Educação e Saúde Pública (1937), projeto de Lucio Costa, Oscar Niemeyer e Equipe.

Foram elaborados desenhos e representações tridimensionais virtuais e modelos simplificados de análise estrutural todos a partir da documentação primária original das plantas técnicas e projetos estruturais. Os desenhos técnicos e modelos virtuais foram elaborados em sistema computacional com programas de desenho assistido por computador e os modelos simplificados das análises estruturais foram obtidos por meio do programa gráfico-interativo-educacional FTOOL, do Prof. Luiz Fernando Martha, do Departamento de Engenharia Civil da PUC-Rio.

O trabalho empreendido resultou em uma tese com um volume conformado em sete capítulos. O primeiro capítulo introduz o assunto e delimita a visão global do trabalho.

O segundo capítulo *Engenharia do concreto armado no Século XX* realiza uma revisão teórica acerca do concreto; verificando sua história, principais obras, agentes e particularmente os avanços realizados na técnica por franceses e germânicos. Essa dualidade é estudada também no ensino pronunciado no Brasil pelas correntes da Politécnica do Rio de Janeiro e da Politécnica de São Paulo, a fim de encontrar as particularidades do ensino assimilado por Baumgart.

No terceiro capítulo, *Emílio Henrique Baumgart* realizamos uma biografia completa do engenheiro com a descrição dos fatos particulares de sua história de vida, narrando seu período escolar, acadêmico, profissional e pessoal. Apresentamos novas leituras na biografia traçada decorrentes das entrevistas realizadas com familiares. Neste mesmo capítulo encontramos argumentos que fundamentam Baumgart como introdutor de uma doutrina de cálculo baseada na confluência do pensamento germânico, francês e suíço.

O quarto capítulo *“Escritório Técnico Emilio H. Baumgart”* apresenta argumentações da metodologia empregada em seu escritório de cálculo estrutural que forneceram suporte fundamental ao surgimento da Escola Brasileira do Concreto Armado.

O quinto capítulo *Repertório Estrutural do “Escritório”* traça a trajetória de obras mais importantes realizadas por seus discípulos e as obras de engenharia de maior vulto e significância realizada por Baumgart.

O sexto capítulo, *Baumgart e a Arquitetura Brasileira do Início do Século XX* apresenta os projetos realizados por Baumgart que tiveram proximidade direta com arquitetos mais significativos na historiografia da Arquitetura Brasileira. O primeiro arranha-céu do Brasil e detentor de recorde em altura de edifícios em concreto armado, Edifício A Noite; o primeiro projeto proto-moderno e introdutor do modernismo em nosso país, Albergue da Boa Vontade e o projeto de um modernismo autêntico brasileiro, Ministério da Educação e Saúde Pública, todos no Rio de Janeiro. As análises buscam conformar uma contextualização da arquitetura com a técnica do concreto armado realizada por Baumgart e compreender a simbiose entre forma estrutural e arquitetônica além dos possíveis encargos que dela resultaram.

O sétimo capítulo, destinado às discussões finais consolida os principais resultados do trabalho apresentando as conclusões e os desdobramentos possíveis desta pesquisa.

2. ENGENHARIA DO CONCRETO ARMADO NO INÍCIO DO SÉCULO XX

2.1. Introdução

Esse capítulo tem como objetivo geral compreender a origem do concreto armado como material construtivo no início do século XX sua penetração em solo nacional e as visões de ensino existente nas escolas politécnicas brasileiras a fim de traçar as razões que propiciaram o surgimento do engenheiro Emílio Henrique Baumgart (1889-1943).

Para tanto, faz-se necessário, primeiramente, ter uma noção sobre a invenção do concreto reforçado com barras de aço na Europa, seus principais agentes nos campos práticos e teóricos e seu início no Brasil no âmbito acadêmico – representado pelas Escolas Politécnicas do Rio de Janeiro e São Paulo – e no âmbito construtivo – exercido pelas firmas estrangeiras aqui radicadas. Essas definições são importantes pois permitirão esclarecer as hipóteses de Baumgart como *“pai do concreto armado no Brasil”* além de principal responsável pela escola do concreto armado brasileiro e sua relação com os primórdios de nossa arquitetura modernista.

Ainda nessa etapa inicial, contextualiza-se o ensino politécnico dos engenheiros brasileiros proferidos pelas Escolas Politécnicas do Rio de Janeiro e de São Paulo destacando-se suas grades curriculares e particularidades assumidas quanto ao engendramento científico das distintas instituições. Ao fim do capítulo busca-se relacionar a trajetória acadêmica de Baumgart com sua filiação profissional com o intuito de encontrar parâmetros que determinem sua postura como especialista do concreto armado. A estrutura do Capítulo 2 pode ser encontrada na Figura 03.

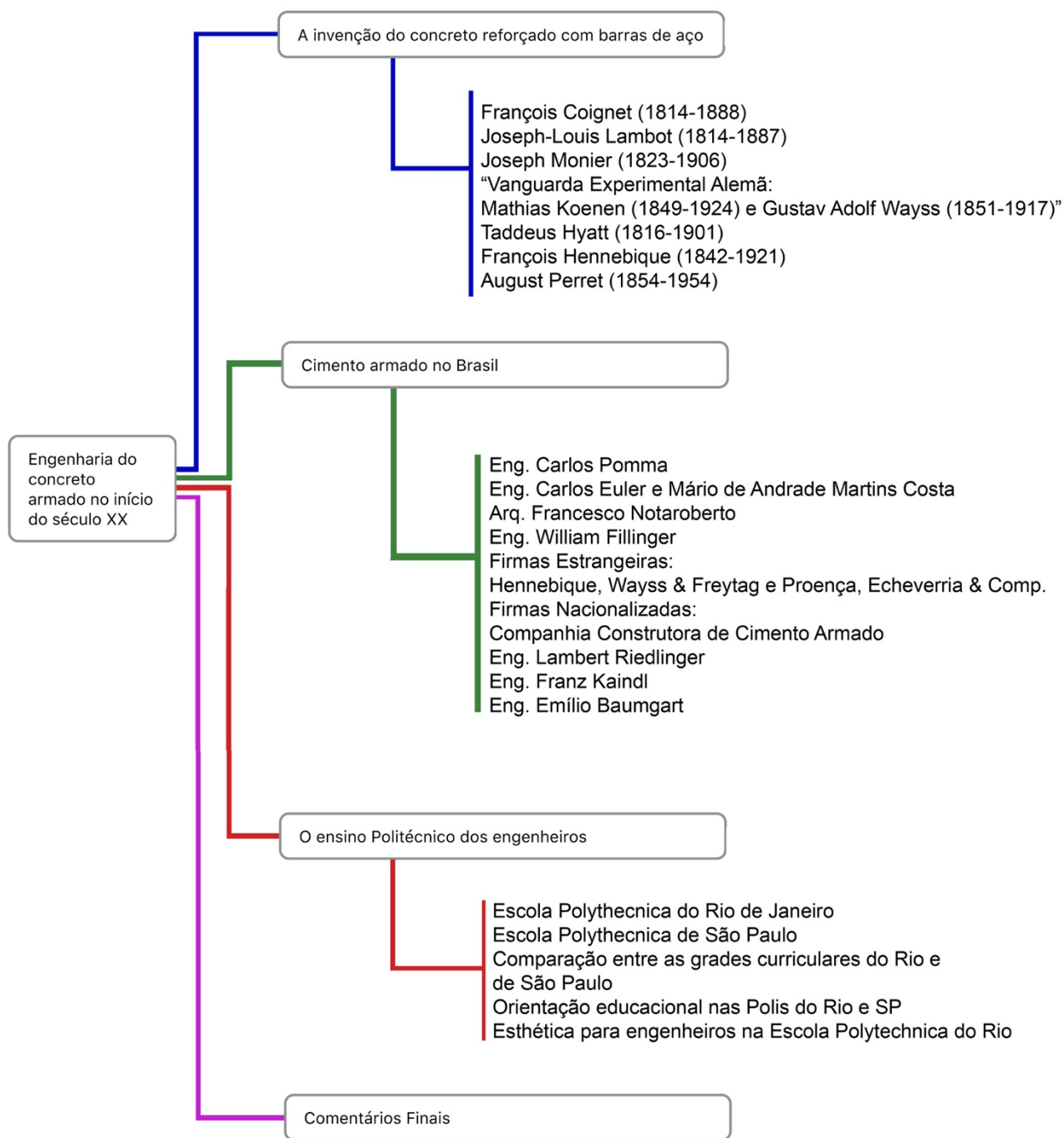


Figura 03 – Estrutura do Capítulo 2. FONTE: Autor, 2016.

2.2. A invenção do concreto reforçado com barras de aço

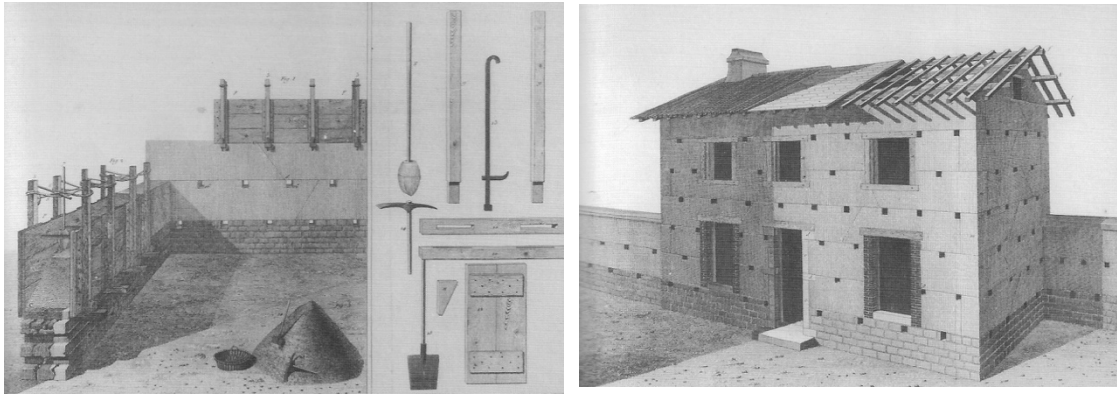
A evolução do concreto armado reflete também a evolução do cimento. O cimento hidráulico foi idealizado por John Smeaton (1724-1792) na construção do terceiro Farol de Eddystone (1759), na Inglaterra, sendo posteriormente, patenteado por James Parker, um inventor inglês que produziu cimento hidráulico natural a partir da calcinação de nódulos calcários com argila por volta de 1796. Louis Vicat (1786-1861) contribui com o desenvolvimento nas pesquisas do cimento artificial ao explicar as suas propriedades físicas e determinar a correta proporção entre as misturas dos materiais compositivos que podiam resultar em cimentos mais resistentes do que os obtidos a partir de matéria-prima natural. Joseph Aspdin (1778-1855), em 1824 obtém a patente denominada “Uma Inovação no modo de produzir uma pedra artificial” e se torna o inventor formal do Cimento Portland (FRAMPTON, 2008).

O cimento foi utilizado nesse período inicial, de 1758 até 1824 – tanto por Smeaton quanto Aspdin – como argamassa para a substituição da cal e fabricação de elementos não armados, e, de diversas outras propostas inglesas para a construção em concreto armado com metal, a liderança inicial da Inglaterra no pioneirismo no concreto passou gradativamente à França.

De acordo com Kenneth Frampton:

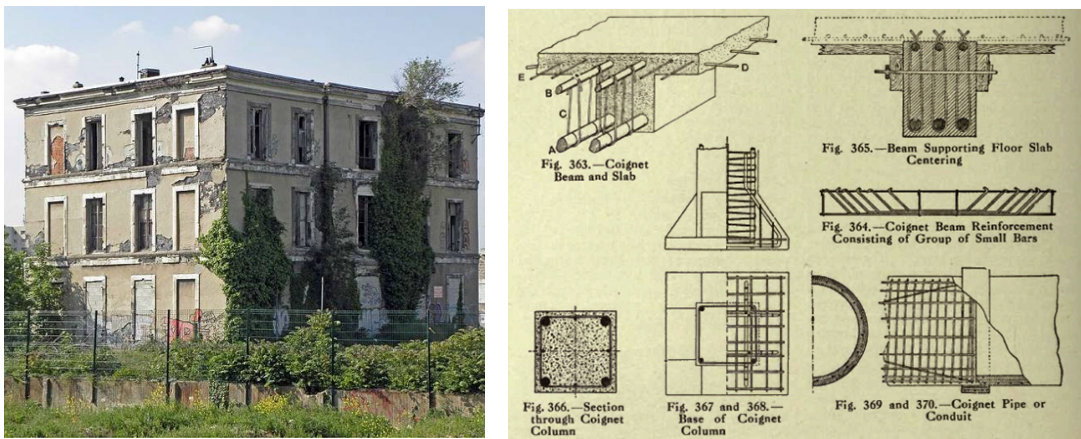
“Na França, as restrições econômicas que se seguiram à Revolução de 1789, a síntese do cimento hidráulico por Vicat por volta de 1800 e a tradição de se construir em “*pisé*” (terra pisada) combinaram-se para criar as circunstâncias favoráveis à invenção do concreto armado” (FRAMPTON, 2008, p.34).

Jean-Baptiste Rondelet (1743-1829) publica um tratado que detalha cuidadosamente a técnica construtiva em *pisé* *Traité de l'Art de Bâtir* (Fig. 04 e 05). Primeiramente publicado em 1802 possuiu diversas reedições evidenciando a importância do sistema construtivo para a França (COLLINS, 2004).



Figuras 04 e 05 – Etapas de construção em *Pisé* conforme o *Traité de l'Art de Bâtir* de J.B. Rondelet.
 FONTE: COLLINS, 2004.

François Coignet (1814-1888) familiarizado com o método de construção em *pisé* de Vicat na região de Lyon, desenvolve uma técnica de reforçar o concreto com tela metálica (Fig. 06, 07 e 08) e estabelece a primeira companhia especializada na construção em concreto armado realizando obras públicas em Paris, sob orientação de Haussmann, construindo esgotos e uma série de edifícios de seis pavimentos.



Figuras 06 e 07 – Casa François Coignet construída em 1853 e Sistema Coignet de construção em concreto armado 1855 a 1860. FONTE: <http://engineersoutlook.blogspot.com.br/2011/10/structural-concrete-design.html>

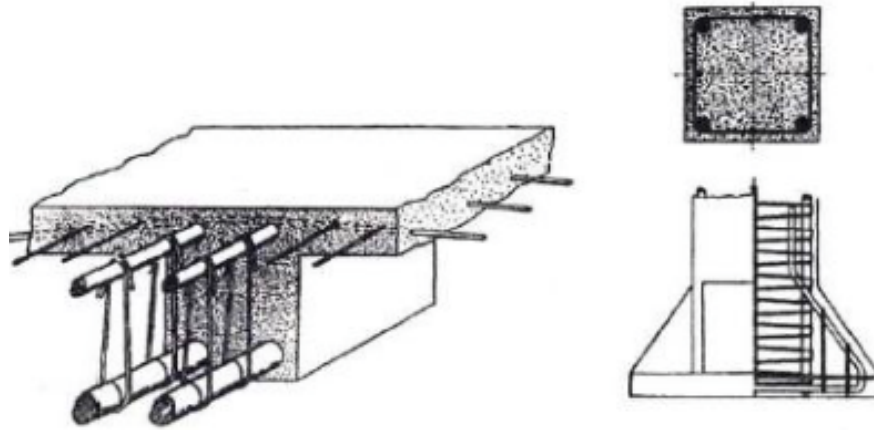


Figura 08 – Os pormenores do Sistema Coignet. FONTE: BUSSEL, 1996 apud STIEVANIN, 2012.

Outro pioneiro francês no uso do concreto armado foi Joseph-Louis Lambot (1814-1887), um agricultor que construía tanques de cimento e utilizava o ferro como reforço. Em 1855, na Exposição de Paris, Lambot expõe um barco armado com ferro e cimento e atrai a atenção de Joseph Monier (1823-1906) um jardineiro que vislumbra o uso do material para vasos de planta ao invés dos caixotes de madeira que possuíam vida útil limitada.

Monier se dedica no aperfeiçoamento da invenção apresentada por Lambot evolui nas pesquisas e fabrica diversos vasos e produtos com concreto armado (FRAMPTON, 2000). Entretanto, apesar do aumento de complexidade das escalas de obras de Monier – que iam de tubulações, painéis para fachadas, reservatórios de água e pontes – o mesmo não apresentava entendimento da verdadeira ação estrutural do novo sistema construtivo (Fig. 09 e 10) (ADDIS, 2009 e FREITAS, 2011).

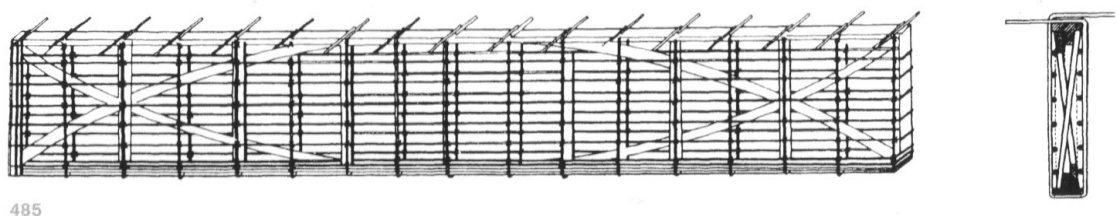


Figura 09 – Diagrama da patente de uma viga de concreto armado de Joseph Monier. FONTE: ADDIS, 2009.

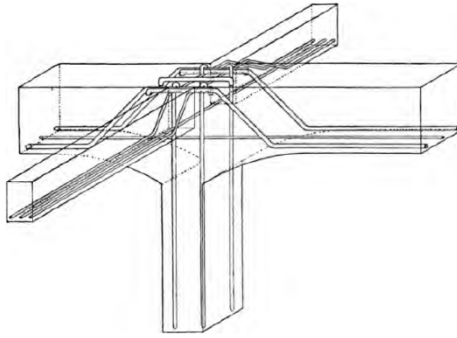


Figura 10 – Viga em concreto armado do sistema Monier, 1867. FONTE: <http://engineersoutlook.blogspot.com.br/2011/10/structural-concrete-design.html>

A “*vanguarda experimental alemã*” desenvolve um método de projeto de vigas de concreto armado nas quais o aço e o concreto deveriam resistir completamente a esforços de tração e compressão, respectivamente. O método é desenvolvido por Mathias Koenen (1849-1924) e publicado por Gustav Adolf Wayss (1851-1917), em 1887 considerando o sistema Monier (FREITAS, p.77-79, 2011). Esse método de projetos de viga ficou conhecido como Método da Razão Modular Elástica que considerava a rigidez relativa tanto do ferro quanto do concreto ao ponto de se determinar a resistência adequada aos esforços solicitados (ADDIS, p.421, 2009).

Segundo Vasconcelos (1985), o americano de New Jersey, Thaddeus Hyatt (1816-1901) realizou uma série de ensaios técnicos sobre o papel da armadura no trabalho com o concreto como peça composta. Publicou um ensaio em 1877 com o título “An account of some experiments with Portland Cement Concrete, combined with iron as a building material with reference to economy of construction and for security against fire in the making of roofs, floors and walking surfaces” em tradução livre: “Relato de algumas experiências com o uso do Concreto de Cimento Portland combinado com ferro como material de construção mais econômico e seguro na confecção de telhados, pisos e superfícies de passeio”.

Hyatt foi possivelmente o primeiro pesquisador a compreender profundamente a necessidade de uma boa aderência entre o concreto e o aço além do posicionamento correto das barras de ferro para que este material pudesse colaborar eficientemente na

resistência. François Hennebique (1842-1921) na França, e Mathias Koenen (1849-1925) na Alemanha chegaram a conclusões idênticas possivelmente sem terem tido conhecimento dos estudos e publicações de Hyatt.

Os diversos experimentos em concreto armado eram originados de maneira inventiva por indivíduos isolados sem nenhum apoio comercial de qualquer construtora. Por volta de 1880 algumas empreiteiras mudam esse cenário e contribuem para uma maior divulgação dessa nova técnica construtiva em diversos países da Europa.

A firma alemã, Wayss & Freytag, fundada por Gustav Adolf Wayss (1851-1917) adquire em 1885 os direitos de exploração da patente de Monier para serem utilizados no norte da Alemanha; a firma Martenstein e Josseaux obtém os direitos para o resto do país. Na França, a firma de François Hennebique realizou então um vasto programa de pesquisas particulares antes de patentear seu abrangente sistema de 1892 (COLLINS, 2004).

François Hennebique (1842-1921) desenvolveu um sistema de concreto armado que consistia em uma articulação monolítica. Mesmo os estudos de Hyatt e a patente de Fairbairn de 1845 estavam longe de apresentarem essa característica.

O sistema Hennebique (Fig. 11) era caracterizado com o emprego de vergalhões de seção cilíndrica que podiam ser curvados e enganchados uns nos outros, usava-se vergalhões de reforço dobrados em forma de cotovelo e a amarração das juntas era realizada com cintas em estribo para resistirem à tração existente. A armadura de laje e das vigas era dada por duas séries de varas uma deitada sobre toda a extensão e outra levantada em relação aos apoios. Hennebique curvou os ferros das armaduras para combater o cisalhamento e no ponto dos apoios fez uso de pequenos ferros de ancoragem. O sistema Monier/Coignet (Fig. 12) utilizada nos pontos de cruzamento um número excessivo de arames de ferro a fim de evitar o deslizamento do ferro principal (TRAETTINO, p.21-22 2005).

A firma de Hennebique e de seu sócio Louis Gustave Mouchel (1852-1908) se transforma em uma grande companhia internacional, publica regularmente desde de 1898 a revista Le Béton Armé - que exemplifica as qualidades construtivas desse material - e após a

Exposição de Paris de 1900 a construção em concreto armado é massivamente realizada na Europa tendo Hennebique como o principal empreiteiro.

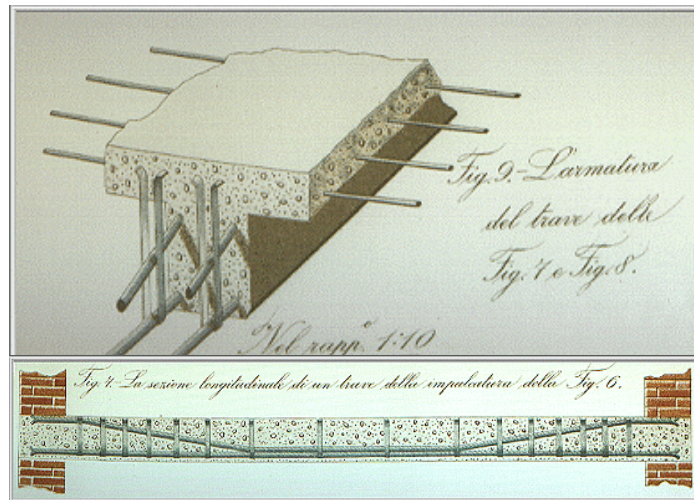


Figura 11 – Detalhe da armadura de uma viga e seção longitudinal de uma viga do sistema Hennebique. FONTE: <http://www.sacs.it/tesi/c0423.htm>

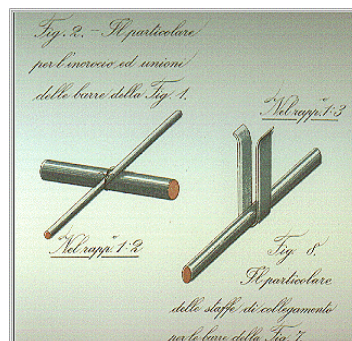


Figura 12 – Imagem à esquerda: união das barras de ferro do sistema de lajes Coignet. Imagem à direita: suporte para conexão das barras de ferro do sistema Hennebique. FONTE: <http://www.sacs.it/tesi/c0423.htm>

A construção de reservatórios e outras peças especiais em cimento constituíram o substrato industrial que apoiariam a expansão do concreto armado e do sistema de Hennebique, além disso, a empresa francesa foi responsável pela realização de grandes obras de engenharia na construção do Canal de Suez com projetos de valas e túneis (RAVARA, p.78, 2008).

No período de 1895 a 1910, a firma de Hennebique exerceu um verdadeiro monopólio na construção em concreto armado. Acompanhado de uma massiva produção editorial técnica e propagandista, a empresa de origem francesa se afirma como a mais capaz de realizar obras vultosas nesse novo material construtivo. A internacionalização dos serviços de Hennebique são resultados de uma contribuição direta de seus agentes e concessionários na divulgação desse mercado em desenvolvimento.

De acordo com Ravara (2008, p.82), os arquivos de Hennebique evidenciam que além dessa estratégia publicitária que buscava associar o material a própria firma existiu uma aproximação – de persuasão e sedução – entre a empresa e os arquitetos na tentativa de se firmar novas parcerias.

O sistema Hennebique se baseava no sistema pilar e viga como elemento essencial para a construção em concreto armado. Tal sistema promovia grande flexibilidade e variabilidade construtiva permitindo o aumento de resistência às sobrecargas com a inclusão de novos componentes construtivos. O uso do concreto armado em detrimento ao aço ocorreu inicialmente em países europeus com pouca produção siderúrgica e grande dependência do cimento na construção (RAVARA, p. 77-78, 2008).

Em 1904 François Hennebique edifica a *villa Hennebique*, (Fig. 13) residência particular completamente em concreto armado em Bourg-la-Reine revelando imediatamente as possibilidades do concreto a qualquer observador.

A casa possuía uma torre octogonal assentada sobre um balanço de 4 metros, construída com sólidas paredes em concreto armado lançado in loco entre formas permanentes de concreto pré-moldado e sua fachada quase toda de vidro avançava em balanço do plano principal do edifício. Existiam terraços na cobertura com vegetações, elementos livremente projetados caracterizando um verdadeiro malabarismo arquitetônico; entretanto, apesar de Hennebique tentar exibir em um só lugar todas as potencialidades do concreto armado não se pode encontrar nessa construção nenhuma linguagem arquitetônica além do idioma comum do final dos anos 90 (GIEDION, 2004).

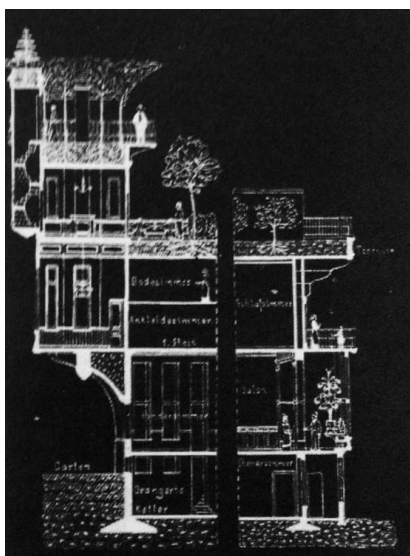


Figura 13 – Hennebique. Residência, Bourg-la-Reine. FONTE: GIEDION, p.352, 2004.

Na América do Norte o uso do concreto armado foi inicialmente limitado devido a sua dependência do cimento importado da Europa. A disseminação da estrutura em concreto armado nos Estados Unidos ocorre a partir de 1884 quando Ernest L. Ransome (1852–1917) requer a patente para o concreto armado na América. Em 1889 edifica a Alvord Lake Bridge, no Golden Gate Park, que chegou a resistir sem danos ao terremoto de São Francisco em 1906. Ransome foi o inventor do travamento trançado, aplicando pela primeira vez o princípio do reforço espiral de coluna segundo as teorias de Armand Considère (1841-1914) (ADDIS,1994).

Outra obra emblemática de concreto armado nos Estados Unidos é o Edifício Ingalls (Fig. 14) em Ohio, Cincinnati, de (1902-1903). Projetado pela firma arquitetônica Elzner & Anderson e construído pela firma construtora Ferro-Concrete Construction Company tendo como engenheiro estrutural Henry Cooper. O calculista utilizou o sistema Ransome para estrutura de concreto armado. Esta construção é considerada o primeiro arranha-céu americano em concreto armado com 16 pavimentos e 65 metros de altura sendo designado em 1974 como Marco Histórico Nacional pela American Society of Civil Engineers (<http://www.asce.org/project/ingalls-building/>).

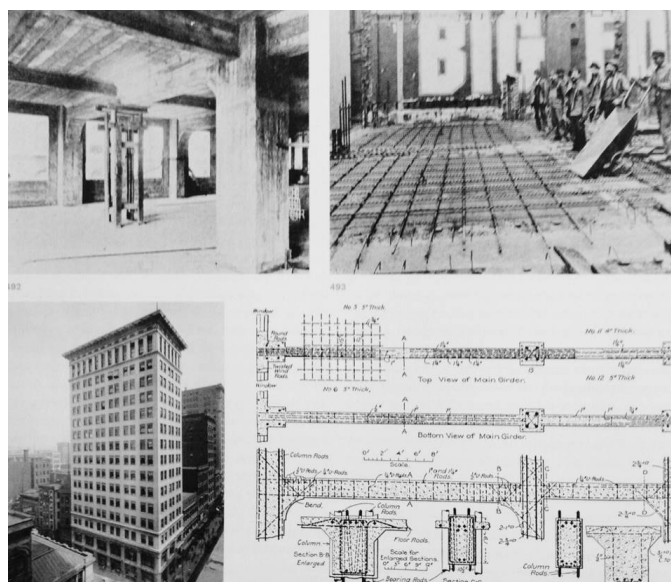
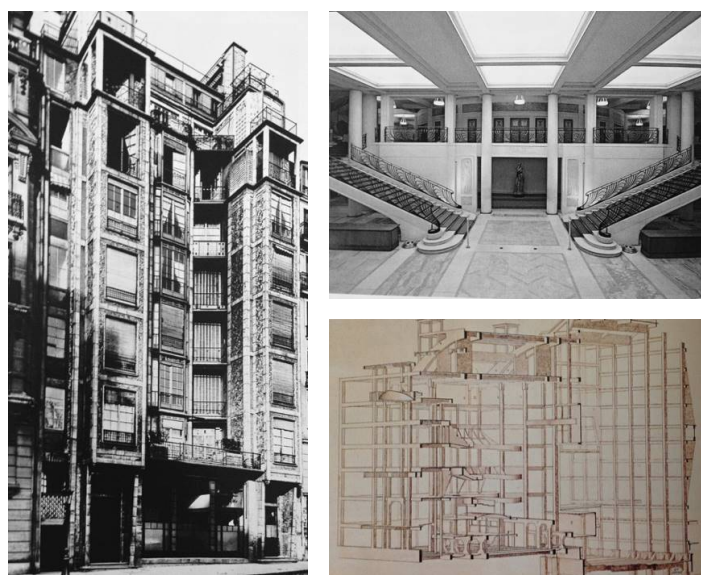


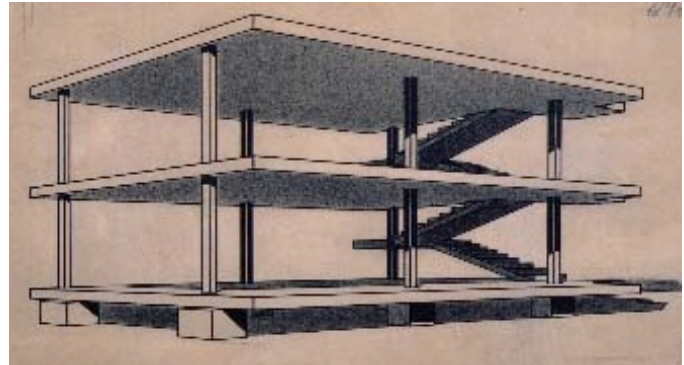
Figura 14 – Ingalls Building, Cincinnati, Ohio. Interior com concreto armado aparente. Piso de concreto armado. Exterior. Desenho do sistema de armadura de aço. FONTE: ADDIS, p.426, 1994.

Entretanto, em Paris os irmãos Perret realizam estruturas totalmente em concreto armado. Auguste Perret (1854-1954) projeta o edifício de apartamentos da Rue Franklin (1903-04) e o Théâtre des Champs-Élysées (1910-13) (Fig. 15, 16 e 17). Nessa época a estrutura de concreto armado se torna uma técnica normativa, sendo a partir de então a maior parte de seu desenvolvimento referido à escala de sua aplicação e a sua assimilação enquanto elemento expressivo.



Figuras 15, 16 e 17 – À esquerda. Edifício de apartamentos (1903-04). Auguste Perret. Fonte: COHEN, 2013. p.47. À direita: Théâtre des Champs-Élysées. Auguste Perret, construtora cia Hennebique. Interior do saguão e desenho mostrando a trama estrutural monolítica. FONTE: ADDIS, p.430, 1994.

Seu uso em grande escala ocorreu na realização da Fábrica da Fiat (1916-23) (Fig. 18) em Turim de Giacomo Mattè-Trucco (1869-1934). E sua apropriação como elemento expressivo primordial de uma linguagem arquitetônica veio com a Maison Dom-ino de Le Corbusier (1887-1965) (Fig. 19) que postulava o sistema Hennebique como uma estrutura primária a qual o desenvolvimento da nova arquitetura teria de se referir.



Figuras 18 e 19 – À esquerda: Fábrica Fiat, Giacomo Mattè-Trucco (1916). À direita: Maison Dom-ino, Le Corbusier 1914. FONTE: COHEN, p.201 e p.50, 2013.

2.3. O concreto armado no Brasil

O início do concreto armado no Brasil nem sempre possui referências comprovadas devido à pouca preocupação de registro de atividades construtivas em nosso país; entretanto, até aproximadamente 1915 ocorreram manifestações construtivas em “concreto armado” o nome usual da técnica no Brasil tanto na linguagem corrente como na terminologia técnica (FREITAS, 2011).

De acordo com Cenni (1975), Vasconcelos (1985) e Telles (1993), existem referências sobre o concreto armado no Brasil em 1833 quando o empreiteiro italiano Giuseppe Rossetti apresenta em virtude de uma concorrência pública na Câmara Municipal de São Paulo o projeto de uma ponte em concreto armado. O projeto não foi levado a sério devido ao pouco conhecimento dessa técnica de construção apresentado pelos engenheiros consultados; apesar desse relato, pouco se sabe se esse caso realmente existiu.

No jornal Correio Paulistano de 20 de janeiro de 1903 existe uma reportagem sobre o uso do cimento armado para a confecção de tubos com dimensão de um metro e vinte centímetros de diâmetro interno e dois metros de comprimento a serem utilizados no coletor geral de esgoto de Santos. Na reportagem podemos ler:

“O esqueleto de ferro é formado de ferros redondos, de nove milímetros de diâmetro, dispostos em quadrícula, segundo o systema Monier, em geral adoptado e recomendado para formação dos tubos de cimento armado. Esse gênero de construção, actualmente muito vulgarizado na Europa, é muito apropriado para os serviços de esgotos da cidade de Santos (...) A construção com cimento armado, além de fácil e econômica, possui não só a conveniente resistência, como também presta-se perfeitamente para que sejam realizadas as precisas condições de estabilidade e segurança” (Correio Paulistano, 20 de janeiro de 1903).

No registro o jornal evidencia que a construção em cimento armado satisfaz os requisitos de resistência, estabilidade e segurança além de ser mais econômica. No dia seguinte, o mesmo jornal lança nota da visita (Fig. 20) realizada pelo Eng. Carlos Poma em sua redação para divulgação de fotografias das obras realizadas por ele nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais no “systema de cimento e ferro”.

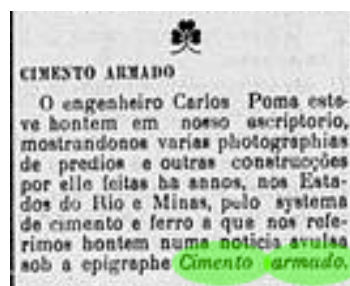


Figura 20 – Publicação do Correio Paulistano sobre a visita do Eng. Carlos Poma. FONTE: Jornal Correio Paulistano, 21 de janeiro de 1903.

As referências mais seguras do uso do concreto armado constam no artigo “Construções em Cimento Armado” de 1904 publicado na Revista dos Cursos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro do professor Antônio de Paula Freitas. Na edição existe o registro que as primeiras aplicações desse material em nosso país foram realizadas

pela Empresa de Construções Civis do Eng. Carlos Poma que obteve em 1892 o privilégio da patente de uma variante do sistema Monier para a construção de seis edifícios de concreto armado.

De acordo com Maria Luiza de Freitas, a requisição de patente de Carlos Poma era denominada pela nomenclatura de construção de “*béton e ferro*” e possuía diferenças entre o sistema brasileiro e o de Monier. As alterações principais residiam na composição do concreto. O sistema Monier possuía *béton* composto por: “*cimento, areia, resíduos de carvão de pedra, ferro e terra refratária*” (FREITAS, p.83, 2011). Segundo registros apresentados pela autora, Poma fez a seguinte proposição:

“Exclui completamente os outros materiais e emprega unicamente a quantidade de cimento necessária para entrar na composição do “beton”, material muito conhecido na indústria e formado com pequenos pedaços de pedra, granito, mármore, cascalho, tijolos que não tenham mais de 0,05m de espessura para cada lado” (POMA, 1891 apud: FREITAS, p.83, 2011).

Nesse momento as aplicações iniciais de Poma eram galgadas em questões subjetivas e empíricas apreendidas em estágio com Monier. Não existiam regras ou normas para a dosagem racional do concreto e cálculos para o desenho das estruturas e nem de seus elementos compositivos (FREITAS, 2011).

Os prédios realizados por Poma, alguns como sobrados apresentavam fundações, paredes, vigamentos, soalhos, tetos, escadas e muros totalmente em concreto armado. Posteriormente, na cidade de Petrópolis, a empresa realizou a construção de quatro edificações com dois pavimentos além de um reservatório de água. Essas construções utilizaram a técnica do concreto armado, mas não possuem citações corretas das datas em que foram realizadas sendo possivelmente anteriores a publicação do artigo de 1904.

No referido artigo de Paula Freitas existe uma descrição da substituição de uma galeria provisória de madeira por outra de concreto armado na Estrada de Ferro Central do

Brasil, próximo à garganta João Ayres, na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais no ano de 1901 sendo essa a referência mais segura de uma obra de concreto armado no Brasil.

“Na Serra da Mantiqueira, no kilometro 350, próximo a garganta João Ayres, desmoronou em 12 de janeiro de 1901 enorme barreira de cerca 70.000 m³ de terra argilosa. Resolvida a construção de uma galeria provisória de madeira, foi posta em prática esta obra, gastando-se apenas 6 dias na construção do primeiro lance. Para substituir essa galeria provisória, realizou-se então a construção de um túnel de cimento armado dividido também em duas seções, a primeira com 74 metros e a segunda com 47 metros de comprimento. Os pés direitos e a abóbada são de cimento armado em que toda a ossatura é feita com trilhos velhos vignoles, barras e cantoneiras de ferro. Empregou-se também na massa de cimento a pedra britada e a areia” (PAULA FREITAS, 1904).

Entre 1903 e 1908 os engenheiros Carlos Euler e Mario de Andrade Martins Costa projetaram e calcularam a ponte sobre o rio Maracanã e os extensos muros de arrimo todos em concreto armado da linha elevada da Estrada de Ferro Central do Brasil sobre o Canal do Mangue no Rio de Janeiro (VASCONCELOS, 1985).

“Monumental obra do viaduto entre S. Christovão e S. Diogo, onde, pela primeira vez, foi feita grande aplicação do concreto armado no Brasil, e foram lançadas as elegantes e leves estruturas das pontes, em arcos de três articulações, que transpõem as ruas S. Christovão e Figueira de Mello, assim como a bem lançada ponte sobre o Canal do Mangue, em arcos duplamente articulados” (BRAZIL-FERRO-CARRIL, 15 abr. 1940, 102 apud FREITAS, p.99, 2011).

O prof. Sydney Santos (1965) acredita que essas foram as primeiras obras em concreto armado que possuíam cálculos realizados no Brasil. Carlos Euler era um engenheiro formado na Suíça que obteve ensino do concreto armado com o Prof. Kullman.

O engenheiro Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929) considerado o pioneiro da engenharia sanitária e ambiental no Brasil realizou nesse mesmo período

diversas obras de saneamento na cidade de Santos com diversas aplicações em concreto armado para a construção de pontes, bueiros, revestimentos de canais, etc.

No Rio de Janeiro, segundo Santos (1981) em 1908, a firma empreiteira “Proença, Echeverria & Comp.” de propriedade dos engenheiros João Júlio de Proença e Luís Echeverria realizou a construção de uma ponte com 9 metros de comprimento com cálculos realizados na França por Hennebique. Infelizmente não existe nenhum registro preservado dessa obra.

A Estação de Mayrink (Mairinque) projeto do arquiteto franco-argentino radicado no Brasil Victor Dubugras (1868-1933) foi descrita pela Revista Polytechnica, nº 22 de 1908 como uma *“Uma Estação Modelo”* o *“exemplar de mais judiciosa aplicação do cimento armado (...) o cimento armado, de que é inteiramente construído o edifício, oferecia tentativa seductora.”* (REVISTA POLYTECHNICA, 1908). Entretanto, apesar de ter sido descrita como uma construção em cimento armado a referida obra não continha as características técnicas inerentes do concreto armado por ter sido erigida com peças de metal da própria ferrovia – trilhos – recobertos com concreto. De acordo com Nestor Goulart Reis (2005), apesar da dúvida quanto a sua autenticidade no campo construtivo do concreto armado essa obra é o primeiro edifício que apresenta uma linguagem ajustada de acordo com a nova técnica construtiva.

Em 1909, o jornal brasileiro “Le Messenger de São Paulo” editado em francês, publica um artigo sobre a construção do primeiro edifício de “cimento armado” no Estado de São Paulo (Fig. 21). O edifício localizado na esquina da Rua de São Bento com a atual Praça do Patriarca foi construído por volta de 1907 a 1908 pelo arquiteto italiano Francesco Notaroberto sofrendo sucessivas transformações ao longo dos anos e abrigando as lojas “A Capital”, “A Exposição” e por volta de 1980 a “Caderneta de Poupança Delfin”. O edifício tinha de início dois pavimentos tendo sido acrescentado depois um terceiro pavimento mais um torreão no ângulo da esquina.



Figura 21 – Praça do Patriarca em São Paulo com o edifício da loja “A Capital” na esquina ao fundo do obelisco. FONTE: Jornal Correio Paulistano, 21 de janeiro de 1903.

Em 1910, no que se refere às pontes no Estado de São Paulo, temos devidamente documentado na Revista Polytechnica nº 31/32 a primeira ponte rodoviária em concreto armado (Fig. 22) construída pela Cia. Mogyana de Estradas de Ferro na Av. Pereira Rebouças sobre o Ribeirão dos Machados em artigo intitulado “Concreto Armado em Socorro”. O Ribeirão possuía normalmente apenas 2 metros de largura podendo atingir em época de chuvas intensas até 20 metros (WINTER, 1910).

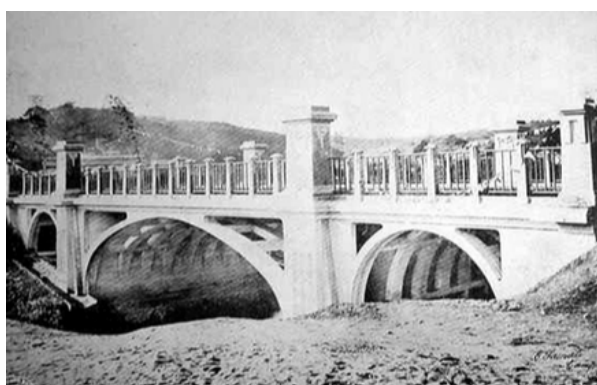


Figura 22 – Ponte do Socorro. Cia. Mogyana de Estradas de Ferro na Av. Pereira Rebouças sobre o Ribeirão dos Machados. FONTE: WINTER, 1910.

Diversas pontes de concreto armado foram construídas no Brasil no período de 1911 até 1914, além de variadas obras pioneiras em concreto armado. Em decorrência, supõe-se que os cálculos das estruturas de concreto dessa época eram desenvolvidos

no exterior. Segundo Vasconcelos (1985), diversos anúncios ofertavam orçamentos de cálculo para obras em “cimento armado” confeccionados por escritórios estrangeiros oferecendo seus serviços em solo Latino Americano.

No Almanak Laemmert de 1918 (Fig. 23 e 24) é possível constatar um anúncio do escritório de François Hennebique oferecendo “plantas e orçamentos gratuitos sobre pedidos” o mesmo ainda evidencia sua qualidade técnica tanto do corpo de profissionais quanto no de quantitativo de obras; “550 agentes e concessionários em todo o mundo. 4.000 obras executadas, 600 milhões de francos”.



Figuras 23 e 24 – Capa do Almanak Laemmert de 1918 e anúncio de Hennebique. FONTE: Anuario Almanak Laemmert, 74 anno, 4. Volume, 1918.

Apesar da predominância inicial de Hennebique na América do Sul sua onipresença foi cessando ao longo dos anos após a instalação das filiais sul-americanas da firma Wayss & Freytag, a partir de 1909.

Em 1909, a firma abre a sua primeira filial na América do Sul em consequência de um vultoso contrato para a construção de armazéns e edifícios da alfândega em Buenos Aires. Em 27 de outubro de 1922 a empresa recebe a denominação de “Sociedad Anonima Wayss & Freytag, Empresa Constructora”.

No Brasil, na década de 1912 o técnico alemão Lambert Riedlinger funda a firma “Companhia Construtora de Cimento Armado - L. Riedlinger” sendo a primeira firma em solo brasileiro exclusivamente dedicada ao cálculo, projeto e construções de obras em

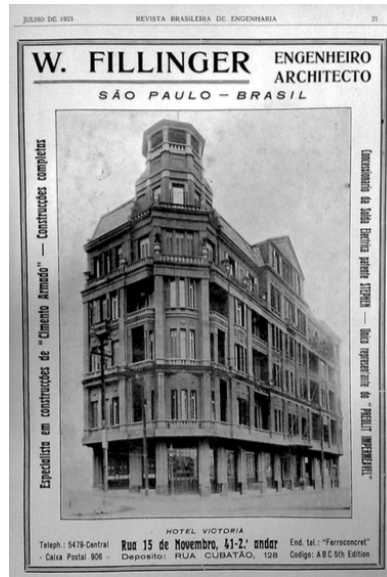
concreto armado. Um ano mais tarde, em 1913 a empresa é encampada pela Wayss & Freytag conservando o nome e Riedlinger como diretor técnico até 1924 quando a companhia passou a se denominar “Companhia Construtora Nacional S. A.”, atuante no Brasil até 1974 com filiais em São Paulo, Recife, Salvador, Juiz de Fora e sede no Rio de Janeiro.

A partir da associação com uma firma de maior poder econômico a empresa de Riedlinger se destacou projetando e construindo diversas estruturas de concreto armado em todo o Brasil. De acordo com Santos Reis, *“há em nosso país, 40 pontes lhe são devidas (...) Sua obra prima é, sem dúvida a ponte do Recife.”* (SANTOS REIS, 1945). Dentre seus projetos mais importantes podemos citar os edifícios do Hotel Central, (já demolido, localizado na Praia do Flamengo); Hotel Glória e Hotel Copacabana Palace, todos no Rio de Janeiro. Hotel Esplanada e prédio da Cia. Antártica Paulista, ambos em São Paulo. Em Alagoas a Ponte da Capela e no Recife, a ponte “Maurício de Nassau” e no Rio a ponte do Areal.

O papel da empresa de Riedlinger e posteriormente da Wayss & Freytag foi de suma importância para o desenvolvimento do concreto armado no Brasil. Em seu estágio inicial garantiu a “importação” de mestres-de-obras da Alemanha que possuíam total entendimento do uso das régua de cálculo. A firma responderia posteriormente pela formação de especialistas nacionais diminuindo a participação de técnicos estrangeiros no setor de cálculos e projetos. Essa conjunção de fatores possibilitou que a engenharia brasileira saltasse de qualidade e se destacasse no cenário americano e sul-americano como potência construtiva no campo do concreto armado.

Outros profissionais alemães também foram importantes para que esse cenário fosse realidade. O engenheiro Wilhelm Fillinger (1888-?) chegou ao Brasil em 1912 cinco anos depois de formado pela Kaiserliche und Königliche Staats-Gewerbeschule Wien (Imperial e Real Escola Superior de Artes e Ofícios de Viena) trabalhando na firma Brazilian Ferro-Concrete Company Limited e posteriormente na Cia. Construtora de Santos.

Filinger trabalhou como construtor e calculista de edificações em concreto armado (Fig. 25) realizando diversos projetos em conjunto com o escritório técnico do arquiteto Ramos de Azevedo (1851-1928) e para os arquitetos Samuel das Neves (1863-1937) e Christiano Stockler das Neves (1889-1964). Foi responsável pelo projeto arquitetônico e estrutural do Edifício Martinelli em São Paulo.



Figuras 25 – Anúncio do Escritório de William Fillinger. FONTE: Revista Brasileira de Engenharia, Julho de 1921.

O engenheiro Franz Kaindl (1893-1945) chegou em 1920, a convite de Riedlinger para trabalhar em sua firma e fundou em 1933 seu próprio escritório de projetos e construções. A vinda de diversos técnicos alemães trazendo a mais avançada prática em concreto armado então disponível em todo o mundo contribuiu para que, a partir dessa época, quase todos os projetos e cálculos passassem a ser inteiramente nacionais.

Segundo Telles (1984), a atuação de um engenheiro brasileiro como Baumgart – que realizava projetos em concreto armado e ensinava informalmente em seu escritório – propiciou o surgimento de uma Escola Brasileira do Concreto Armado dispensando a necessidade de técnicos estrangeiros.

Franz von Paula Moriz Kaindl (1893-1945) (Fig. 26) nasceu na Baviera em 5 de março de 1893 se formou em engenharia em 1912 e trabalhou como calculista de concreto armado em uma firma na Bulgária. Emigrou para o Brasil em 1920 trabalhando

inicialmente como calculista na firma “Companhia Construtora em Cimento Armado” de Riedlinger até 1924.

Contemporâneo de Baumgart na firma de Riedlinger, Kaindl possui citação de direção técnica nas obras dos hotéis Glória e Copacabana Palace no Rio de Janeiro além do Hotel Esplanada em São Paulo todos calculados por Baumgart. De 1926 a 1932 exerceu o cargo de Diretor Técnico da “Companhia Brasileira de Melhoramentos e Construções” abrindo seu próprio escritório de cálculo em 1933.

Assim como Baumgart, Kaindl possui um acervo de importantes obras em concreto armado. São de sua autoria os projetos: Ponte sobre o Rio Miranda (Fig. 27); Escola de Educação Física do Exército (Fig. 28); Estação D. Pedro II da Estrada de Ferro Central do Brasil; oficina da Fábrica Nacional de Motores; Câmara Municipal de Lourenço Marques (Moçambique, África); posto aduaneiro da Ilha de Santa Bárbara; Edifícios Columbia, Califórnia, São José, Minerva, Esplanada, Piauí, Hollerith e Taquara, todos no Rio de Janeiro; escolas do Estado Maior do Exército Brasileiro de São Cristóvão, Sacré Coeur, Santo Inácio e São Paulo, também no Rio de Janeiro; Sanatório Popular de Jacarepaguá; Banco Hipotecário e Agrícola em Belo Horizonte; Edifício Sulacap, de Recife além dos cinemas Metro-Passeio, Metro-Copacabana, São Luiz e Carioca no Rio de Janeiro (CONCRETO, 1945).

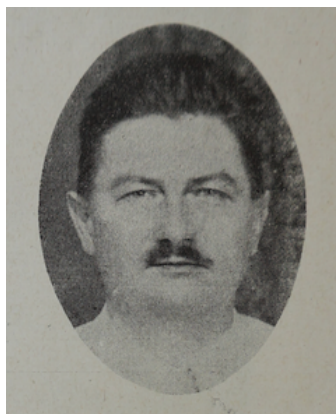


Figura 26 – Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.72, 1945.

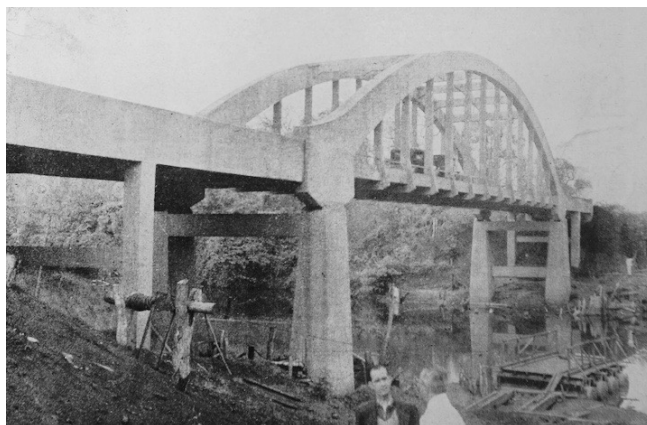


Figura 27 – Ponte sobre o Rio Miranda executada segundo os cálculos de Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.75, 1945.

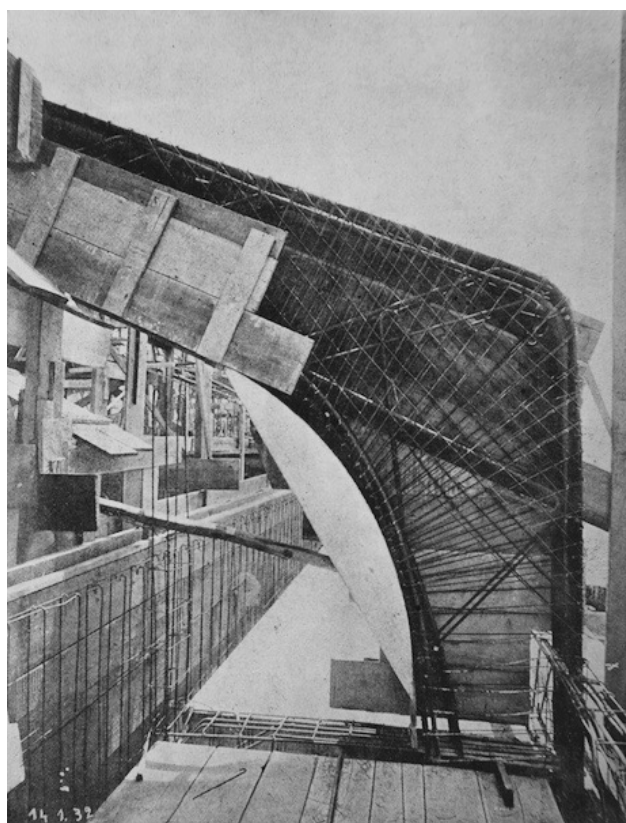


Figura 28 – Detalhe de um quadro de estrutura da Escola de Educação Física do Exército, Rio de Janeiro. Autoria de Franz Kaindl. FONTE: CONCRETO, p.81, 1945.

2.4. O ensino politécnico dos engenheiros

A influência da cultura francesa foi um fator predominante no desenvolvimento das instituições educacionais brasileiras (TELLES, 1984 e LORENZ, 2015). A Academia Real Militar, posteriormente Escola Politécnica do Rio de Janeiro foi criada baseada no protótipo francês de *École Polytechnique*, um estabelecimento público de ensino e pesquisa caracterizado pela pesquisa científica aplicada, que contribuiu para o avanço tecnológico francês. Dentro do espírito politécnico é que surgem novas subdivisões da engenharia, como naval, de minas, mecânica, civil, etc. (SANTOS, p.31, 2008).

Em São Paulo, a estrutura adotada na formulação da escola politécnica paulista em 1893 se diferencia do modelo francês baseando-se no modelo germânico de ensino politécnico. No modelo alemão a unificação do curso fundamental com os cursos especiais garante um caráter propedêutico na estrutura de ensino, fragmentado em especialidades (FICHER, 2005).

A linha germânica valorizava o ensino prático visando uma incorporação da ciência à empresa capitalista, essa absorção científica por parte da indústria, garantiria uma maior qualidade à incipiente manufatura alemã que não possuía complexidades do conhecimento científico em seus resultados (GAMA, pp.108-115,1986).

Segundo a tese de Ana Cláudia Ribeiro de Souza (2006), a tendência de ensino em São Paulo se aproximava do ideário suíço que estabelecia uma relação entre conhecimento teórico e as atividades práticas em gabinetes e laboratórios, ocorrendo então, uma concretização das noções ensinadas em sala de aula e o desenvolvimento da observação e da análise necessária por parte dos alunos das engenharias.

2.4.1. Escola Politécnica do Rio de Janeiro

O ensino das disciplinas que seriam a base para o começo da engenharia no Brasil possui seu marco inicial no final do século XVIII, precisamente em 1792, quando o vice-rei D. Luiz de Castro, 2º Conde de Rezende, assinou os estatutos aprovando a criação da *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*. Em 4 de dezembro de 1810 a Real Academia é sucedida e substituída pela *Academia Real Militar* resultado de lei criada pelo príncipe regente D. João VI.

“Crea uma Academia Real Militar na Côrte e Cidade do Rio de Janeiro.

D. João, por graça de Deus, Príncipe Regente de Portugal e dos Algarves, etc. Faço saber a todos os que esta carta virem, que tendo consideração ao muito que interessa ao meu real serviço, ao bem publico dos meus vassallos, e á defesa e segurança dos meus vastos dominios, que se estabeleça no Brazil e na minha actual Côrte e Cidade do Rio de Janeiro, concurso regular das Sciencias exactas e de observação, assim como de todas aquellas que são applicações das mesmas aos estudos militares e praticos que formam a sciencia militar em todos os seus difficeis e interessantes ramos, de maneira que dos mesmos cursos de estudos se formem haveis officiaes de Artilharia, Engenharia, e ainda mesmo Officiaes da classe de Engenheiros geographos e topographos, que possam tambem ter o util emprego de dirigir objectos administrativos de minas, de caminhos, portos, canaes, pontes, fontes, e calçadas: hei por bem que na minha actual Corte e Cidade do Rio de Janeiro se estabeleça uma Academia Real Militar” (COLEÇÃO DE LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL, 1810).

A Escola Polytechnica do Rio de Janeiro descende em linha direta da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho de 1792; assim como da Academia Real Militar de 1810. A Academia Real Militar, apesar de ser um estabelecimento militar foi criada com a finalidade do ensino das ciências exatas e da engenharia em geral, engendrando um curso baseado em ciências matemáticas, de observação, assim como disciplinas de física, química, mineralogia, metalurgia, história natural e ciências militares. A escola

possuía três cursos distintos: Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais; Engenharia e Ciências Militares e Engenharia Civil.

Segundo TELLES (p.69, 1984), a instituição brasileira possuiu um pioneirismo mundial na diplomação de engenheiros. Somente na França àquela época, igual titulação era expedida. Nos países germânicos as primeiras escolas de engenharia só seriam fundadas após 1815; na Inglaterra apesar da existência do ensino de matemática e ciências físicas nas universidades somente após 1881 se organizaram cursos propriamente de engenharia. A semelhança doutrinária da Academia Real Militar à École Polytechnique de Paris residia nos regulamentos de ensino.

Os livros adotados pelos professores também evidenciam a relação aproximada da escola brasileira com as ciências francesas. Na disciplina de Álgebra, Aritmética e Geometria, os autores adotados eram *La Croix, Le Cendre, Delambre*. Na Geometria Analítica, Cálculo Diferencial, Geometria Descritiva e Desenho os livros pertenciam a *La Croix e Gaspard Monge*. Para Mecânica, Hidráulica, Balística e Desenho as teorias provinham dos escritos de *Francoeur, Prony, Abade Bossut, Fabre, Gregory e Bézout*. Trigonometria Esférica completa, Óptica, Astronomia, Geodésica, Cartas Geográficas e Geografia Terrestre, Física e Desenho os livros adotados eram de *Le Gendre, La Caille, La Landre e La Place*. Nas disciplinas de Tática, Estratégia, Castrametação, Fortificação de Campanha, Topografia e Química os autores adotados eram *Guy de Vernon, Lessac, Lavoisier, Vauquelin, Fourcroy, La Grange e Chaptal*. Para as cadeiras de Fortificação, Ataque e Defesa de Praças, Princípios de Arquitetura Civil, Construção das Estradas, Canais e Portos, Orçamentos de Obras os livros adotados eram de *Guy de Vernon, Bossut, Werner, Napion e Brochant* (TELLES, 1984).

A Academia Real Militar a partir de 1823 passa a admitir em seu quadro civis e militares. Em 1832 é anexada sob seus domínios a Academia de Guardas Costeiras, posteriormente surgindo uma única denominação à escola: *Academia Imperial Militar*. Em 1839 são criadas disciplinas de Engenharia Civil no sétimo ano; nessa mesma data, a escola passa a outorgar o título de doutor para aqueles que defendessem tese. A partir de 1858 a Academia Imperial Militar passa a ser denominada *Escola Central* sobre o

Decreto 2.116 de 1º de março do referido ano; nesse momento a instituição se destina ao ensino dos cursos de: Matemáticas, Ciências Físicas e Naturais e de Engenharia Civil (PEREIRA, 1994).

Com a criação da Escola Central foi instituído um curso preparatório, com aulas de Aritmética, Metrologia, Álgebra, História, Geografia, Cronologia, Latim e Francês. O curso de Engenharia Civil, possuía em 1858 uma grade dividida em: 1º Ano - 1ª Cadeira: Mecânica Aplicada, Arquitetura Civil, Construção de Obras de Pedra, Madeira e Ferro; Estudo da Resistência dos Materiais e suas aplicações; Abertura, Calçamento, Conservação e Reparação de Estradas e Vias Férreas; Aterros e Dissecação de Pântanos; 2ª Cadeira: Montanística e Metalurgia. Aula de Desenho de Arquitetura e Execução de Projetos. No 2º Ano - 1ª Cadeira: Canais navegáveis e Estudo dos materiais empregados nessa espécie de obra. Regime e melhoramento de portos, rios, barras e sua desobstrução. Derivação e encanamento de águas, aquedutos, fontes e poços artesianos. Construção relativa a portos marítimos, molhes, diques, faróis, obras de segurança das costas contra a força e velocidade dos ventos e das águas. Aula de Desenho de Construção e de Máquinas Hidráulicas.

Diversas transformações sociais e políticas contribuíram para uma conversão no ensino da engenharia no Brasil resultando na mudança da Escola Central para *Escola Polytechnica*⁹. O Decreto Nº 5.600, de 25 de abril de 1874 dá os estatutos da Escola Polytechnica:

“Hei por bem, para execução da Lei nº 2261 de 24 de Maio de 1873, art. 3º, nº 3, Reorganizar a Escola Central, dando-lhe a denominação de Escola Polytechnica, e os estatutos, que com este baixam, assignados por João Alfredo Corrêa de Oliveira, do Meu Conselho, Ministro e Secretario de Estado dos Negocios do Imperio, que assim o tenha entendido e faça executar.

(...) Estatutos a que se refere o Decreto supra

TITULO I

DA ORGANIZAÇÃO SCIENTIFICA

CAPITULO I

Dos cursos

⁹ Para maior aprofundamento: BARATA, Mario. Escola Politécnica do Largo de São Francisco, berço da engenharia nacional. Rio de Janeiro, Associação dos Antigos Alunos da Politécnica/Clube de Engenharia, 1973.

Art. 1º A actual Escola Central passará a denominar-se - **Escola Polytechnica** - e se comporá de um curso geral, e dos seguintes cursos especiaes:

- 1º Curso de Sciencias Physicas e Naturaes;
- 2º Curso de Sciencias Physicas e Mathematicas;
- 3º Curso de Engenheiros Geographos;
- 4º Curso de Engenharia Civil;
- 5º Curso de Minas;
- 6º Curso de Artes e Manufacturas” (COLEÇÃO DE LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL, 1874).¹⁰

A Escola Polytechnica passa mais tarde a ser denominada como Escola Polytechnica do Rio de Janeiro conservando o nome de Escola Polytechnica de 1874 até 1937 quando passou a ser chamada de Escola Nacional de Engenharia. Essa evolução de nomenclatura também ocorreu nas normas e condutas da Escola assim como mudanças nas grades dos cursos desde a sua formação. Como nos interessa compreender o período de Baumgart como aluno da referida escola nos concentraremos no curso de Engenheiros Civis no qual o mesmo é diplomado em 1918.

No decreto de criação da Escola Polytechnica¹¹, do ano de 1874 é possível identificar a divisão dos estudos em Curso Geral e Cursos Especiais. Os estudos do Curso Geral e dos Cursos Especiais de Engenheiros Civis ficam divididos em dois anos e três anos respectivamente.

Em 8 de novembro de 1890 por Decreto do Ministro da Instrução Benjamin Constant Botelho de Magalhães a Escola Polytechnica altera-se por uma reforma em seus estatutos passando a ter um Curso Fundamental com duração de quatro anos e dois cursos especiais: Engenharia Civil e Industrial, também de quatro anos, suprimindo os cursos científicos de Física e Matemática e o curso de Minas. O curso de Artes e Manufacturas é transformado no curso Industrial.

¹⁰ Cf. Coleção de Leis do Império do Brasil - 1874, Página 393 Vol. 1 pt. II (Publicação Original). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-5600-25-abril-1874-550207-publicacaooriginal-65869-pe.html>> Acessado em 4 fev. 2015.

¹¹ Cf. Coleção de Leis do Império do Brasil - 1874, Página 393 Vol. 1 pt. II (Publicação Original). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-5600-25-abril-1874-550207-publicacaooriginal-65869-pe.html>> Acessado em 4 fev. 2015.

Em 1896 novos estatutos foram aprovados para a Escola Polytechnica que passou a ter um Curso Geral com duração de três anos e cinco cursos especiais: Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Engenharia Mecânica, Engenharia Industrial e Engenharia Agrônômica, todos com três anos de duração. O Decreto nº 2.221, de 23 de Janeiro de 1896 dá os estatutos da Escola Polytechnica determina as disciplinas de cada período dos cursos sendo o geral comum a todos e o de Engenharia Civil com a seguinte divisão:

(...)

Curso de Engenharia Civil

1º anno

1ª Cadeira - Estudo dos materiaes de construcção. Technologia das profissões elementares. Resistencia dos materiaes. Estabilidade das contrucções. Grapho-statica.

2ª Cadeira - Hydraulica: liquidos e gases. Abastecimento de agua. Esgotos. Hydraulica agricola.

3ª Cadeira - Geometria descriptiva applicada.

Aula - Trabalhos graphicos de abastecimento de agua, esgotos e hydraulica agricola.

2º anno

1ª Cadeira - Estrada de ferro e de rodagem. Pontes e viaductos.

2ª Cadeira - Navegação interior. Portos de mar. Pharóes.

3ª Cadeira - Economia politica e finanças.

Aula - Trabalhos graphicos de estradas, pontes e construcções hydraulicas.

3º anno

1ª Cadeira - Architectura. Hygiene dos edificios. Saneamento das cidades.

2ª Cadeira - Machinas motrizes e operatrizes, precedidas do estudo dos motores e industrias mecanicas correspondentes.

3ª Cadeira - Direito constitucional. Direito administrativo e estatistica e suas applicações a engenharia.

Aula - Desenho de architectura (COLEÇÃO DE LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL, 1896)¹².

A Reforma Epitácio Pessoa ocorre em fevereiro de 1901 e conserva os mesmos cursos; entretanto, reduz para dois anos a duração dos cursos especiais assim a formação dos egressos na Escola Polytechnica passa a ser de cinco anos. Uma reforma em profundidade acontece em 5 de abril de 1911 conhecida como Reforma Rivadavia da

¹² Cf. Coleção de Leis do Brasil - 1896, Página 73 Vol. 1 pt II (Publicação Original). Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2221-23-janeiro-1896-510164-publicacaoriginal-1-pe.html>>. Acessado em 4 fev. 2015.

Cunha Corrêa sob Decreto nº 8.663 onde aprova o regulamento da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro e o curso de engenharia civil fica assim dividido:

(...)

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

1ª SERIE

Geometria analytica e calculo infinitesimal;
Geometria descriptiva e suas applicações;
Physica experimental.

2ª SERIE

Calculo das variações, mecanica racional;
Chimica inorganica e noções de chimica organica;
Historia natural, com desenvolvimento da botanica systematica;
Topographia, medição e legislação de terras.

3ª SERIE

Trigonometria espherica e astronomia theorica e pratica, geodesia;
Mecanica applicada, cynematica e dynamica applicada, theoria da resistencia dos materiaes, grapho-estatica
Mineralogia, geologia, paleontologia, noções de metallurgia.

4ª SERIE

O estudo dos materiaes de construcção e determinação experimental de sua resistencia;
estabilidade das construcções;
tecnologia das profissões elementares e do constructor mecanico;
Hydraulica, abastecimento d'agua e esgotos;
Estradas, pontes e viaductos.

5ª SERIE

Architectura civil, hygiene dos edificios e saneamento das cidades;
Machinas motrizes e operatrizes;
Rios, canaes, portos de mar e pharóes;
Economia politica, direito administrativo, estatistica. (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 1911).

Em 1915 ocorre a reforma Carlos Maximiliano que introduz modificações nos programas da reforma de 1911 mantendo os mesmos cursos e respectivas durações. O Curso Industrial passa a ter somente quatro anos e o ingresso à Escola Polytechnica passa a ser realizado perante a necessidade de um exame específico (TELLES, 1984). Apesar de existirem reformas posteriores a essa, Emílio Baumgart se forma em 1918 possuindo uma formação influenciada pelas reformas aqui apresentadas.

A Reforma Carlos Maximiliano sob Decreto nº 11.530, de 18 de março de 1915 reorganiza o ensino secundário e o superior na República no regulamento da Escola Polytechnica as novas diretrizes para o curso de engenharia civil são expostas a seguir:

1º ano: geometria analítica, cálculo infinitesimal; geometria descritiva e suas aplicações às sombras e à perspectiva; física experimental e meteorologia. *2º ano:* cálculo de variações, mecânica racional, topografia (medição e legislação de terras e princípios gerais de colonização), química inorgânica, descritiva e analítica. *3º ano:* trigonometria esférica, astronomia teórica e prática, geodesia; mecânica aplicada, cinemática e dinâmica aplicadas, termodinâmica; eletrotécnica, medidas elétricas e magnéticas, produção, transmissão e distribuição da energia elétrica; mineralogia, geologia e noções de metalurgia. *4º ano:* resistência dos materiais, grafoestática, estabilidade das construções, tecnologia do construtor mecânico; estudo de materiais de construção e determinação experimental de sua resistência, tecnologia das profissões elementares, processos gerais de construção; hidráulica, abastecimento de água, esgotos, dessecamento, irrigação; estrada de rodagem e de ferro, pontes e viadutos. *5º ano:* arquitetura civil, higiene dos edifícios, saneamento das cidades; navegação interior precedida do estudo da hidráulica fluvial, portos de mar, faróis; máquinas motrizes e estudos de motores; economia política, direito administrativo, estatística (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 1915).¹³

2.4.2. Escola Politécnica de São Paulo

Criada pela lei estadual nº 191, de agosto de 1893. A Escola Politécnica de São Paulo apresentava cursos de engenheiros civis e engenheiros industriais com duração de cinco anos, curso de engenheiro agrônomo e "artes mecânicas" com três anos e agrimensores, com dois anos. O primeiro diretor da Escola foi o Prof. Antônio Francisco de Paula Souza formado pelo Polytechnikum de Karlsruhe em 1868 que vislumbrou um ensino em contraste com as escolas politécnicas predecessoras à de São Paulo, Escola

¹³ Cf. BRASIL. Decreto nº 11.530, de 18 de Março de 1915. Reorganiza o ensino secundário e o superior na Republica. Diário Oficial da União - Seção 1 - 19/3/1915, Página 2977 (Publicação Original). Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-11530-18-marco-1915-522019-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acessado em 6 fev.2015.

Polytechnica do Rio de Janeiro e Escola de Minas de Ouro Preto – baseado no modelo da Escola Politécnica de Zurique.¹⁴

Segundo (FICHER, p.25, 2005), a Escola Politécnica de São Paulo apresentou um 2º regulamento em 16 de outubro de 1894 baixado pelo Decreto Estadual nº 270-A, de 20 de novembro de 1894 promulgando a criação de um novo curso além dos cursos já existentes de engenheiro-civil, industrial e agrônomo, a politécnica institucionalizava o ensino de arquitetura em São Paulo com a criação do curso de engenheiro-arquiteto.

Em seu início a Escola Politécnica oferecia ainda cursos de formação de mão de obra técnica como os de Artes Mecânicas (1893-1894), Químicos Industriais (1920-1935), Maquinistas (1893-1911) e, até mesmo, de Contadores (1894-1918). Quando de sua instalação em 15 de fevereiro de 1894 a Politécnica de São Paulo contava com sete professores, 31 alunos regulares e 28 “ouvintes”. A instalação da Escola Politécnica ocorreu em prédio adquirido do Barão de Três Rios, no bairro paulistano da Luz – conhecida como a “Poli velha”. A Poli desde seu início contribuiu para o ensino técnico de nível secundário. Além de oferecer os cursos citados a instituição teve grande cooperação e integração com Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, criado em 1873. Em 1890, Francisco de Paula Ramos de Azevedo assumiu a direção do Liceu localizado próximo à “Poli velha”. Um dos maiores engenheiros e arquitetos brasileiros, Ramos de Azevedo foi professor da Escola Politécnica desde sua instalação e seu diretor de 1917 até seu falecimento em 1928 (DIAS, 2014).

A divisão do ensino na Escola Politécnica de São Paulo é tema abordado por Sylvia Ficher (2005) buscando principalmente entender a formação dos estudantes do curso de engenheiro—arquiteto a pesquisadora faz uma comparação deste curso com o de engenharia civil. A autora deixa claro que ambos os cursos tiveram como pré-requisito o curso fundamental sendo conveniente compreendermos inicialmente sua função e estrutura (FICHER, p.43, 2005).

¹⁴ Cf. TELLES, Pedro C. da Silva. História da Engenharia no Brasil - Século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1993.

Nos interessa verificar as disciplinas do curso de engenharia civil para uma melhor comparação entre a Escola Politécnica de São Paulo com a Escola Politécnica do Rio de Janeiro. De acordo com o Decreto Nº 270-A, de 20 de novembro de 1894 que dá Regulamento para a Escola Politécnica de São Paulo o ensino era dividido em cursos fundamentais e especiais. O curso fundamental era subdividido em preliminar e curso geral com duração de um ano e dois anos respectivamente. Os cursos especiais compreendiam a formação de engenheiros civis, engenheiros arquitetos, engenheiros agrônomos, curso de mecânicos e maquinistas. No caso do curso de engenheiros civis as disciplinas ofertadas eram assim divididas:

“a) Curso de engenheiros civis (dependente dos cursos preliminar e geral)

I ANNO Cadeira. - Estudo dos materiaes de construcção, theoria da resistencia dos materiaes e grapho-estatica. II Cadeira. - Technologia das profissões elementares. III Cadeira. - Mechanica applicada ás machinas. IV Cadeira. - Architectura civil e hygiene das habitações. Aula. - Projectos de construcções e desenho de machinas.

II ANNO Cadeira.- Estabilidade das construcções. II Cadeira. - Technologia do constructor mechanico. III Cadeira. - Hydraulica, abastecimento d'agua, exgottos o saneamento das cidades. IV Cadeira. - Physica industrial. Aula. - Epuras e projectos.

III ANNO Cadeira. - Estradas, pontes e viaductos. II Cadeira. - Navegação interior, canaes, portos de mar e pharóes. III Cadeira. - Estradas de ferro (trafego). .IV Cadeira. - Economia politica, direito administrativo e estatistica. Aula. - Projectos e orçamentos. (DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SP, 1894).¹⁵

A importância da Escola Politécnica de São Paulo é indiscutível para o desenvolvimento do ensino da engenharia no Brasil contribuindo de maneira direta para o aprofundamento das ciências exatas com a criação de laboratórios de ensaios e institutos de pesquisas. A Prof. Maria Cecilia Loschiavo dos Santos (1985), historiadora da Politécnica de São Paulo, divide a história da referida escola em três grandes fases:¹⁶

¹⁵ Cf. SÃO PAULO. Decreto nº 270-A, de 20 de novembro de 1894. Dá regulamento para a Escola Politécnica de São Paulo. Diário Oficial [do Estado de São Paulo]. São Paulo, SP, DO 16/12/1894, p. 12221. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1894/decreto-270A-20.11.1894.html>>. Acessado em 5 fev. 2015.

¹⁶ Cf. SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. Escola politécnica - 1894-1984. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1985 apud TELLES, Pedro C. da Silva. História da Engenharia no Brasil - Século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1993, p.9.

“Implantação (1893-1911): a Escola implanta e estrutura o ensino da engenharia e formação de uma mão de obra técnica para o Estado de São Paulo que possuía uma economia essencialmente agrária, justificando o papel do engenheiro agrônomo, ao lado do engenheiro civil, empregado principalmente na construção ferroviária e em obras públicas;

Consolidação (1911-1934): consolida sua posição como modelar escola de engenharia, destacando-se também como importante centro de pesquisa técnica e de estudo de ciências físicas e matemáticas (...).

Expansão (1934-1955): caracteriza-se pela criação dos cursos de engenheiros de minas e metalurgia, extinção do curso de engenheiros-arquitetos, incorporação da Escola à Universidade de São Paulo, e a criação do Instituto de Pesquisas tecnológicas” (SANTOS, apud TELLES, p.9, 1993).

2.4.3. Ensino de Engenharia Politécnico no Rio de Janeiro e em São Paulo

Apesar de estarem em conformidade com o ensino institucional do final do século XIX que buscava uma atividade empírica alicerçada em conhecimentos científicos, as escolas Politécnicas do Rio de Janeiro e de São Paulo apresentaram características distintas quanto ao ensino (FICHER, p.26, 2005).

Sem embargo de ser uma escola científica, tudo nos leva a acreditar que a Escola Polytechnica do Rio de Janeiro apresentava uma formação técnica engendradora com qualidades artísticas. Embora a asserção da autora afirme que: *“diferentemente de Paris ou do Rio de Janeiro, onde os arquitetos eram formados em uma escola integrada ao estilo artístico”* (FICHER, p.26, 2005) não encontramos registros da existência de um curso de arquitetura ou engenheiros-arquitetos na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro apenas a cadeira de Architectura Civil.

A formação de arquitetos na capital federal ocorre na Escola Nacional de Belas Artes e não dentro da Escola Polytechnica como em São Paulo, de fato a Escola Polytechnica do Rio de Janeiro seria totalmente voltada para os ensinamentos das ciências físicas, matemáticas

e suas variações; entretanto, apesar deste fato, ensinamentos estéticos permearam o aprendizado dos engenheiros civis cariocas desde a instauração daquela Escola.

TABELA 02 – Cursos das Escolas Politécnicas do Rio de Janeiro e São Paulo

Ano	Escola Polytech. do Rio de Janeiro	Ano	Escola Polytechnica de São Paulo
1874	Ciências Físicas e Naturais	1894	Engenheiros Civis
	Ciências Físicas e Matemáticas		Engenheiros Arquitetos
	Engenheiros Geógrafos		Engenheiros Industriais
	Engenharia Civil		Engenheiros Agrônomos
	Curso de Minas		Mecânicos
1896	Curso de Artes e Manufaturas	1901	Maquinistas
	Engenharia Civil		Contadores
	Engenharia de Minas		Agrimensores
	Engenharia Industrial		Engenheiros Geógrafos
	Engenharia Mecânica		
1901	Engenharia Agrônômica	1911	Engenheiros Civis
	Engenharia Civil		Engenheiros Arquitetos
	Engenharia de Minas		Engenheiros Industriais
	Engenharia Industrial		
	Engenharia Mecânica		
1911	Engenharia Agrônômica	1915	Engenheiros Mecânicos-Eletricistas
	Engenharia Civil		Maquinistas
	Engenharia Industrial		Contadores
	Engenharia Mecânica e de Eletricidade		
	Engenharia Mecânica e de Eletricidade		
1915	Engenharia Civil	1918	Engenheiros Civis
	Engenharia Industrial		Engenheiros Arquitetos
	Engenharia Mecânica e de Eletricidade		Engenheiros Industriais
			Engenheiros Eletricistas
			Engenheiros Mecânicos

OBS. Nosso período de análise compreende a fundação das escolas até o ano de 1918, referente à formatura de Baumgart.

Na verificação das disciplinas ofertadas para o curso de Engenharia Civil da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro não encontramos a existência de disciplinas com a nomenclatura explícita sobre estética como as existentes no curso de engenheiros-arquitetos da Escola Polytechnica de São Paulo (FICHER, p.49, 2005). Entretanto, desde a formação da escola o curso de engenharia civil possui a disciplina de *Architectura Civil*, posteriormente acrescida de *Hygiene dos Edifícios e Saneamento das Cidades*. Somado

a esse fato, a Escola possuía em 1874 um curso de Artes Manufaturas com professores que devem ter sido absorvidos pelos outros cursos ao longo dos anos em eventuais reformas.

TABELA 03 – Cadeiras do curso de Engenharia Civil da Politécnica do Rio de Janeiro ao longo dos anos até o período de formação de Baumgart naquela instituição.

<i>Disciplinas do Curso Especial de Engenharia Civil da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro</i>			
1874	1896	1911	1915
1º ANO	1º ANO	1º SÉRIE	1º ANO
Estudos dos Materiais de Construção e sua Resistência, Tecnologia das Profissões Elementares	Materiais de Construção, Tecnologia das Profissões Elementares, Estabilidade das Construções, Grafo-Estática	Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal, Geometria Descritiva e aplicações, Física Experimental	Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal, Geometria Descritiva e aplicações, Física Experimental. Meteorologia.
Arquitetura Civil	Hidráulica: Líquidos e gases, Abastecimento de água, Esgotos, Hidráulica Agrícola	2º SÉRIE	2º ANO
Geometria Descritiva aplicada à Perspectiva, Sombras e Estereotomia	Geometria Descritiva aplicada	Cálculo das variações, Mecânica Racional, Química inorgânica, História Natural, Botânica Sistemática, Topografia, Medição e Legislação de terras	Cálculo das variações, Mecânica Racional, Topografia, Medição e Legislação de terras, Princípios Gerais de Colonização. Química inorgânica, descritiva e analítica.
2º ANO	2º ANO	3º SÉRIE	3º ANO
Estradas ordinárias: Estradas de Ferro, Pontes e Viadutos	Estrada de terra e rodagens, Pontes e Viadutos	Trigonometria Esférica e Astronomia	Trigonometria Esférica, Astronomia Teórica e Prática.
Mec. Aplicada: Máquinas em geral e Cálculo dos seus efeitos, Máquinas a vapor.	Navegação Interior, Portos de Mar, Faróis. Economia Política e Finanças	Geodésia; Mecânica Aplicada, Cinemática e Dinâmica Aplicada, Teoria das Resistências dos Materiais e Grafo-Estática, Mineralogia, Geologia, Paleontologia, Noções de Metalurgia	Geodesia. Mecânica Aplicada, Cinemática e Dinâmica Aplicadas. Termodinâmica. Eletrotécnica, Medidas Elétricas e Magnéticas. Produção, transmissão e distribuição da energia elétrica. Mineralogia. Geologia. Noções de metalurgia.
		4º SÉRIE	
		Materiais de Construções e	
		Determinação Experimental de sua resistência, Estabilidade das Construções, Tecnologia das	

3º ANO	3º ANO	Profissões	4º ANO
Hidrodinâmica Aplicada: Canais, Navegação de rios, Portos, Hidráulica Agrícola e Motores Hídricos. Economia Política, Direito Administrativo, Estatística	Arquitetura, Higiene dos Edifícios, Saneamento de Cidades Máquinas Motrizes e Operatrizes, Estudo de Motores e Industrias Mecânicas Direito Constitucional, Direito Administrativo, Estatística e suas aplicações à engenharia.	Elementares e do Construtor Mecânico Hidráulica, Abastecimento d'Água e Esgotos, Estradas, Pontes e Viadutos	Resistências dos Materiais e Grafo-Estática, Estabilidade das Construções, Tecnologia Construtor Mecânico. Estudo dos materiais de construção e determinação experimental de sua resistência. Tecnologia das Profissões Elementares, Processos gerais de Construção. Hidráulica, Abastecimento d'Água e Esgotos, Desecamento e Irrigação. Estradas Rodagens de Ferro, Pontes e Viadutos
		5º SÉRIE	5º ANO
		Arquitetura Civil, Higiene dos Edifícios, Saneamento de Cidades Máquinas Motrizes e Operatrizes, Rios, Canais, Portos de Mar e Faróis. Economia Política, Direito Administrativo, Estatística.	Arquitetura Civil, Higiene dos Edifícios, Saneamento de Cidades Navegação interior precedida do estudo da Hidráulica Fluvial. portos de Mar e Faróis. Máquinas Motrizes precedido do estudo dos motores. Economia Política, Direito Administrativo, Estatística
OBS: O Curso Geral, anterior ao especial, possuía duração de dois anos.	OBS: O Curso Geral, anterior ao especial, possuía duração de três anos.	OBS: extinção do Curso Geral	OBS: extinção do Curso Geral

Enquanto a Politécnic de São Paulo – curso de engenharia civil – apresentava uma preocupação de ordem estritamente técnica com uma orientação prática e útil reverberando na criação dos melhores laboratórios de pesquisas tecnológica do país a Politécnic do Rio de Janeiro possuía uma inclinação ao ensino politécnico francês.

A educação de Engenharia Civil na França, diferentemente da Alemanha, possuía sua ênfase no ensino tendo sua iniciativa e controle a cargo do governo francês. Apesar da busca por uma formação racional analítica e técnica os engenheiros franceses

engendraram seus estudos baseados na boa construção com apelo estético, conhecido pelo termo *solidité* (ADDIS, p.243, 2009).

Addis (2009) afirma que das muitas contribuições importantes realizadas pelos engenheiros franceses poucas teriam tanta influencia quanto o desenvolvimento das representações tridimensionais no papel. A arte do desenho representativo tridimensional alcança uma abordagem inteiramente nova nas mãos de Gaspard Monge (1746-1818) responsável pela criação da Geometria Descritiva com resultados tridimensionais complexos em desenhos bidimensionais.

Esse processo de educação francês onde o mestre ensina a "saber fazer" se distancia do sistema do "porque se faz de um jeito e não de outro" apresentado pela Politécnica de Zurique com reverberações na Poli de São Paulo com sua orientação voltada à prática laboratorial. No entanto, apesar desse sistema de ensino fica evidente que a *solidité* francesa esteve presente na Politécnica do Rio de Janeiro revelando a preocupação pelo apelo estético.

Em nota publicada no jornal Gazeta de Notícias (Fig. 29), do Rio de Janeiro no dia 19 de novembro do ano de 1875; a editoração agradece os apontamentos de estética enviados pelo professor Dr. Gabriel Millitão de Villanova Machado (1827-?) referentes às aulas ministradas no curso de engenharia civil da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. A trajetória desse personagem exemplifica todo o espírito da Politécnica do Rio de Janeiro; professor formado pela Escola Militar e detentor do primeiro título de Doutorado em Matemática, Militão Villanova Machado buscava um ensino de construção civil com grande apelo estético.

Os livros de sua autoria são *Esthetica objectiva* (Fig. 30): *7ª lição; doutrina de Hegel sobre a arte do bello (lição extrahida do Ensaio Analítico e Critico do Sr. Dr. Ch. Bernard)*, 1886; *O poder autoritário*, 1872; *Pontes Pênséis*, 1874 e *Teses sobre os máximos e mínimos*, 1855.

Recebemos e agradecemos as *Lições de Esthetica*, 1ª caderneta, professadas na **escola Polytechnica** pelo Sr. Dr. Gabriel Militão de Villanova Machado, lente cathedratico do 1º anno de engenharia civil na mesma escola, mandadas publicar pelos seus alumnos d'este anno.

Figura 29 - Nota de agradecimento à publicação enviada ao Jornal. FONTE: Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 19 nov. 1875. Ano I, n. 103.

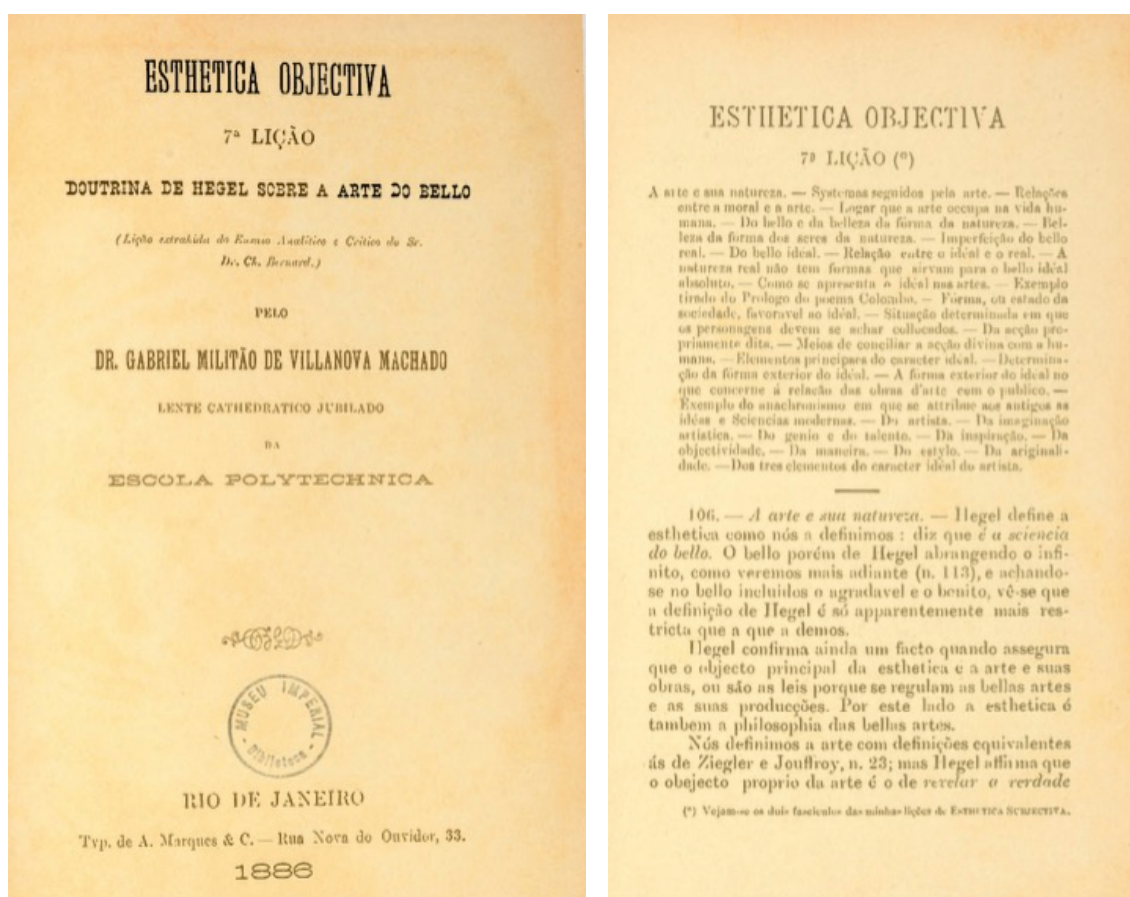


Figura 30 – Contracapa e sumário do livro Esthetica Objectiva: 7ª Lição – Doutrina de Hegel sobre a arte do Bello. Dr. Gabriel Militão de Villanova Machado. FONTE: Museu Imperial, 2015.

Outro exemplo significativo da preocupação estética no seio da Politécnica do Rio de Janeiro reside no episódio encabeçado pelo Prof. Eng. Octávio Ribeiro da Cunha¹⁷ responsável pela cadeira de Arquitetura Civil onde publica no Jornal do Comercio de 1917 a tese: *Estética do Cimento Armado*. Nesse texto o autor demonstra a preocupação da noção do belo no cimento armado e dita diretrizes de concepção nesse novo material que não tinham sido explorados pelas arquiteturas precedentes.

2.5. Comentários Finais

A partir da obtenção de informações primárias e das revisões bibliográficas discutidas nesse primeiro capítulo da tese importantes aspectos metodológicos e contextuais da pesquisa puderam ser definidos:

- *O concreto armado no Brasil foi respaldado pela experiência de firmas estrangeiras e por engenheiros de formação suíça-alemã*: Em São Paulo os primeiros cálculos e projetos em concreto armado foram realizados por Carlos Euler, brasileiro de origem germânica formado na suíça. Os projetos pioneiros em concreto armado dos arquitetos paulistas Ramos de Azevedo, Samuel das Neves e Christiano Stockler das Neves foram calculados e construídos pelo engenheiro alemão William Fillinger. No Rio de Janeiro; Lambert Riedlinger com sua *Companhia Construtora de Cimento Armado* inicia a disseminação dessa prática construtiva na capital federal. A firma de Lambert Riedlinger – com seus técnicos especializados em concreto armado como Franz Kaindl e Rolf Schjödtt – contribuiu diretamente para a formação de engenheiros brasileiros. A instrução prática de Emílio Baumgart no campo construtivo do concreto armado se faz primordialmente nesse escritório é durante esse período profissional que Baumgart se aprofunda no domínio técnico de natureza prática no conhecimento intrínseco do concreto armado. Segundo Vasconcelos (1985):

¹⁷ Cf. CUNHA, Octavio A. Ribeiro. *Esthetica do Cimento-Armado*. These da Cadeira de Architecutra Civil, etc. Para o Curso da 8o Secção na Escola Polytechnica. Rio de Janeiro: Jornal do Commercio, 1917.

“A interrupção dos seus estudos, aprendeu mais no estágio que fazia com Riedlinger do que teria aprendido na própria escola. Quando retomou os estudos já dominava o concreto armado. Já havia calculado a famosa Ponte Maurício de Nassau no Recife e a Ponte do Areal no estado do Rio. Daí ser abordado por colegas que lhe faziam numerosas perguntas sobre concreto armado que ele se apressava em responder, talvez com maior conhecimento que seus próprios professores” (VASCONCELOS, p.22, 1985).

- *A formação técnica de Baumgart teve considerações estéticas amparadas pela Polytechnica do Rio de Janeiro: O ensino praticado nas Escolas Politécnicas brasileiras, principalmente as do Rio de Janeiro e de São Paulo, apresentaram diferentes nuances em seu aporte teórico. As duas politécnicas de maior prestígio em nosso país não possuíam disciplinas voltadas ao ensino do concreto armado¹⁸ e seus professores catedráticos não dominavam completamente o assunto, sua disseminação em solo brasileiro ficou a cargo dos estrangeiros aqui radicados. Quanto ao ensino praticado nos cursos de engenharia do Brasil a Politécnica do Rio de Janeiro se aproximava do modelo francês, com ordens de preocupações técnico-estéticas; a Poli de São Paulo se baseava no pragmatismo técnico do modelo germânico-suíço com sua inclinação laboratorial-prática. Nossa análise das grades curriculares e do ensino dessas instituições nos comprova que considerações sobre *estética* faziam parte da matriz curricular do curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica do Rio de Janeiro desde a sua fundação. As disciplinas de *Architectura, Desenho de Architectura e Hygiene dos Edifícios* possivelmente abordaram as *Lições de Esthética – Doutrina de Hegel sobre a arte do bello* do livro elaborado pelo professor Eng. Gabriel Militão de Villanova Machado conforme fonte primária inédita encontrada nessa pesquisa e noticiada em jornal do ano de 1875 e publicada em 1886. Esse achado nos permite afirmar que a engenharia civil na politécnica carioca abordava questões técnicas e também estéticas.*

¹⁸ As escolas de engenharia incluem o concreto armado no escopo de matérias do currículo de arquitetura e engenharia civil no ano de 1931 com a Reforma Francisco Campos. Cf. SANTOS, Roberto Eustaáquio dos. A cultura do concreto armado no Brasil: educação e deseducação dos produtores do espaço construído. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de História da Educação. Goiânia: Universidade Católica de Goiânia, 2006.

- *Baumgart demonstrou uma simbiose entre prática profissional e ensino acadêmico:* As possíveis deficiências do ensino politécnico carioca relacionadas à técnica do concreto armado foram sanadas na precoce atividade profissional realizada por Baumgart juntamente com os técnicos do concreto armado que integravam a equipe da firma de Riedlinger. Apesar disso, o pragmatismo técnico da formação germânica não acentuava as possibilidades plásticas que o concreto poderia apresentar e essas foram apreendidas junto a metodologia de ensino do politécnico francês pela qual fez parte sua formação acadêmica. Baumgart se forma em 1918 dentro de uma instituição com doutrinas de *Hegel sobre a arte do Belo* e de considerações estéticas no concreto armado conforme as proferidas pelo Eng. Octávio Ribeiro da Cunha em 1917, professor daquela instituição que publicou a tese sobre a *Estética do Cimento Armado* evidenciando as preocupações de cunho estético que rondavam o ensino politécnico carioca desde 1875. A engenharia do concreto armado realizada por Emílio Baumgart é reflexo de uma síntese pessoal que abrangeu características de cunho estético, científico, matemático e prático. As relações estéticas foram reflexo de sua formação oficial junto à Escola Politécnica do Rio de Janeiro e seu ideário estético francês, a associação técnica e científica ocorre na assimilação das doutrinas germânicas no campo construtivo da firma de Riedlinger.

- *Baumgart teve um estreito relacionamento com arquitetos:* Apesar do grande número de engenheiros calculistas na introdução do concreto armado no Brasil – Carlos Poma, Carlos Euler, Willian Fillinger, Franz Kaindl, Lambert Riedlinger, etc. – nenhum possui uma bibliografia marcada pela realização de projetos estruturais advindos de obras arquitetônicas como Baumgart. Os projetos de edifícios civis e públicos realizados por Baumgart sempre foram designados por arquitetos; experientes e jovens, que por alguma razão encontraram no calculista a do figura técnico que almejavam.

- *Síntese pessoal:* A trajetória de Baumgart – que vem ser estudada no capítulo seguinte – sugere uma síntese pouco presente nos engenheiros brasileiros. Baumgart consegue unir arte e técnica que vem ser evidenciada na sua proximidade aos artistas brasileiros e na sua excelência construtiva provida de inovações no campo do cálculo estrutural e estético das estruturas.

3. EMÍLIO HENRIQUE BAUMGART

3.1.Introdução

O presente capítulo tem por objetivo geral realizar uma biografia aprofundada sobre Emílio Henrique Baumgart (1889-1943). Intenta-se descrever os fatos particulares de sua história e trajetória de vida fazendo recurso de um gênero literário conhecido como biografia (PEREIRA, 2008). O nome de Emílio Henrique Baumgart aparece na historiografia da engenharia nacional como *“o pai do concreto armado brasileiro”* (TELLES, 1984; VASCONCELOS, 1985 e SCHLEE, 2002). Introdutor da técnica do concreto armado no Brasil responsável por obras de pontes e grandes estruturas notadamente repletas de grandes inovações, recordes e contribuições para o avanço da técnica do concreto armado em nosso país. Na historiografia da arquitetura brasileira do início do século XX Baumgart aparece como o responsável pelo projeto dos primeiros arranha-céus brasileiros e calculista dos edifícios mais significativos do prelúdio da arquitetura modernista – principalmente do Racionalismo Carioca (COMAS, 2013; FICHER, 1982; SEGAWA, 1999 e SEGRE, 2013).

Como metodologia inicial buscamos compreender Baumgart como pessoa e tentamos sanar algumas lacunas existentes em sua biografia pessoal. Nossa primeira etapa foi o contato com familiares onde alcançamos proximidade com seu neto Emílio Henrique Catramby o qual nos forneceu documentos primários e informações quanto a personalidade de Baumgart no campo pessoal, acadêmico e profissional. Conseguimos compreender como sua vida – profissional e acadêmica – sofreu influências germânicas e francesas favorecendo o aparecimento de um profissional do concreto armado que buscava integrar o desenho de uma estrutura aos anseios estéticos dos arquitetos modernos.

Os documentos primários de Henrique Catramby indicaram nomes que perpetuaram o legado de Baumgart¹⁹ caracterizando uma escola de discípulos. Dentre os diversos nomes apontados contatamos o Sr. Jorge Degow radicado em Belo Horizonte e responsável pela firma de cálculo estrutural remanescente do “Escritório Technico Emílio H. Baumgart”. Degow é dirigente da firma SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart detentora dos projetos estruturais de Baumgart e da metodologia de cálculo estrutural desenvolvida na formação dos seguidores da “Escola Brasileira do Concreto Armado”.

O presente capítulo é dividido em etapas que analisam sua biografia e consideram os possíveis fatos da influência de sua herança germânica (OBERACKER, 1985; WILLEMS, 1980 e VARGAS, 1994). Analisa sua formação acadêmica ginásial e superior evidenciando a simbiose existente em sua formação – estética com a Polytechnica do Rio de Janeiro e a veia prática adquirida na Companhia Construtora de Cimento Armado – como resultante de uma possível síntese pessoal que se aproxima das considerações existentes sobre o *Legado Suíço* de engenharia estrutural (BILLINGTON, 1987 e 2003). Contempla sua prática profissional no *Escritório Technico Emílio H. Baumgart* e seu respeito às Artes Plásticas Modernas quando patrono da revista carioca FORMA: Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas (1930).

A estrutura do Capítulo 3 é representada na Figura 31.

¹⁹ Nomes confirmados por Jorge Degow em entrevista concedida ao autor: Antônio Alves de Noronha (1904-1962); Paulo Rodrigues Fragoso (1904-1991); Sergio Valle Marques de Souza (1918-2002); Werner Müller (? - ?); Arthur Eugênio Jermann (1914-2006); Tércio do Souto Costa (? - ?); Adolpho Pedro Nieckele (? - ?); Raul Milliet (? - ?); Jorge Degow (1933). Possíveis discípulos Bjarne Ness (? - ?); J. B. Bidart (? - ?); Adalberto Nogueira (? - ?); Silvío Reis (? - ?) e Sydney Santos (? - ?) Cf. FREITAS, Maria Luiza de. Modernidade concreta: as grandes construtoras e o concreto armado no Brasil, 1920 a 1940. Tese (Doutorado - Área de Concentração: História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo). FAU USP, 2011.

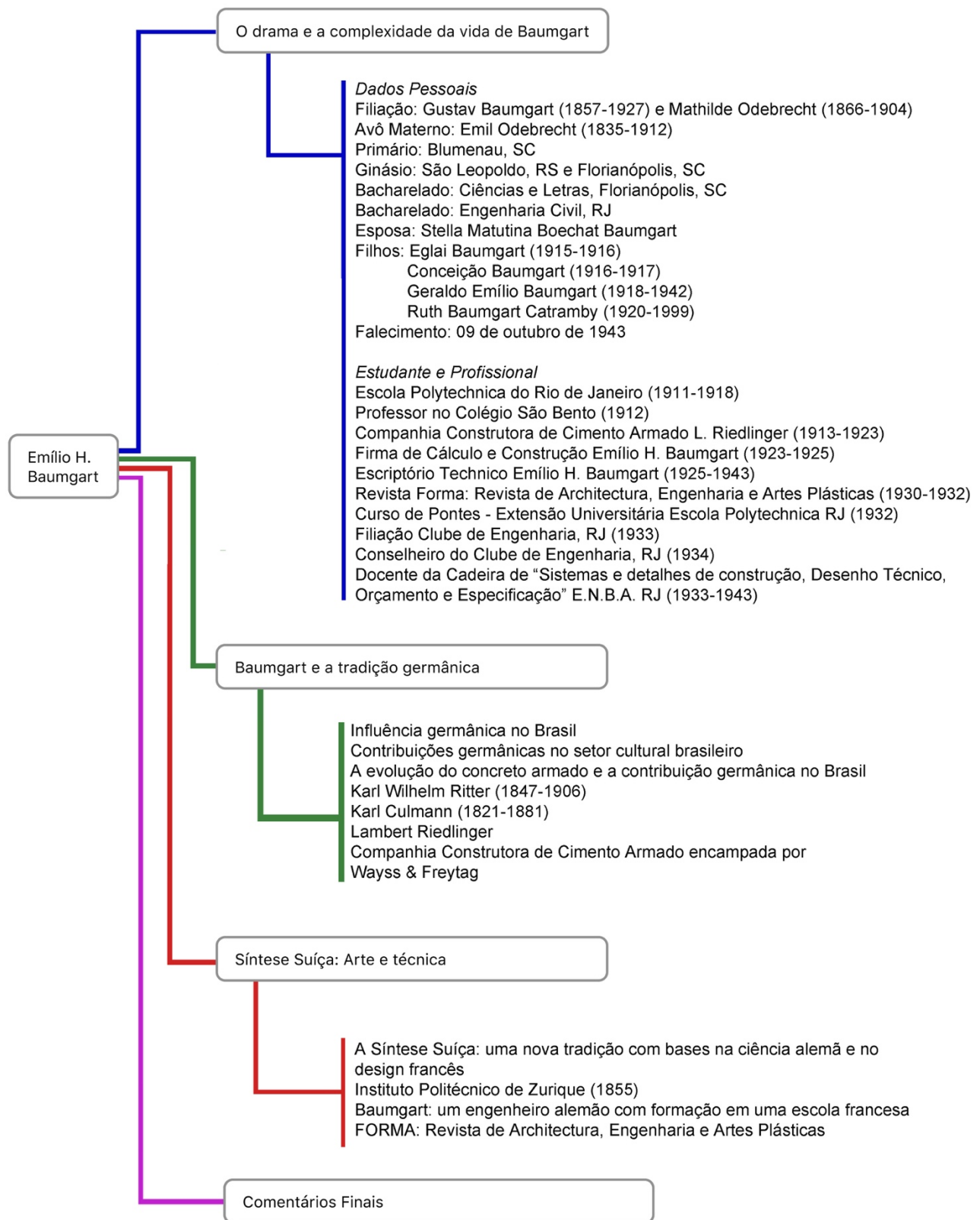


Figura 31 – Estrutura do Capítulo 3. FONTE: Autor, 2016.

3.2. O drama e a complexidade da vida de Baumgart

Emílio Henrique Baumgart nasceu em 25 de junho de 1889 em Blumenau, Santa Catarina em uma família com herança cultural alemã bastante disseminada. Filho de Gustav Baumgart (1857-1927) e Mathilde Odebrecht Baumgart (1866-1904). Emílio cresceu em um ambiente onde se falava mais o alemão do que o próprio português, de fato tinha o alemão como idioma materno.

Seu pai Gustav Baumgart, filho de Johann Carl Gottfried Baumgart e Frederike Altmann, nasceu em 26 de junho de 1857 em Possen próximo a Bunzlau na Silésia, Alemanha, casou-se com Mathilde Odebrecht em 19 de setembro de 1888 em Blumenau, Santa Catarina. Tiveram 12 filhos: Emilio, Rudolf, Hermann, Oswald, Bertha, Richard, Otto, Luiz, Luise, Anna, Auguste e Curt.

Gustav Baumgart assim que se estabeleceu na colônia alemã foi proprietário de um comércio conhecido como *Kolonialwaren-Geschäft*, uma casa comercial varejista responsável pela venda de produtos voltados às necessidades dos colonos de Blumenau (Fig. 32). Comercializava-se ferramentas, tecidos, especiarias, temperos e inclusive enfeites de Natal. Atualmente no mesmo edifício se localiza a agência bancária Bradesco-Centro.



Figura 32 – Casa de Negócios G. Baumgart - Imagem dos primeiros anos da década de 1910 mostra a então Casa de Negócios de Gustav Baumgart. O prédio, construído em 1899, ocupava a área onde hoje fica a agência do Bradesco na Rua XV de novembro. Fonte: Jornal de Santa Catarina, Almanaque do Vale. Geraldo Ferreira. FONTE: acervo de Carl Heinz Rothbarth.

Sua mãe Mathilde possuía como nome de solteira Odebrecht, vindo a ser filha do importante engenheiro Emil Odebrecht (1835-1912) (Fig. 33 e 34). Emil Odebrecht nasceu a 29 de março de 1835 em Jacobshagen, Pomerânia, Reino da Prússia (desde 1945, Dobrzany, Polônia) recebendo o nome de batismo de Carl Wilhelm Emil. Filho primogênito de August Odebrecht (1803-1877) e Bertha Louise Juliane Albertha (1809-1885).

Em 1855 Odebrecht participou como Tenente da Guerra do Paraguai tendo sido integrante do grupo que ficou conhecido como Voluntários da Pátria e trabalhou na demarcação das fronteiras entre Brasil, Paraguai e Argentina, participou da demarcação das linhas de telégrafos com os postos fronteiriços e trajetos de estradas. Seus herdeiros fundaram a construtora homônima Odebrecht conhecida atualmente como uma das maiores firmas construtoras das Américas.

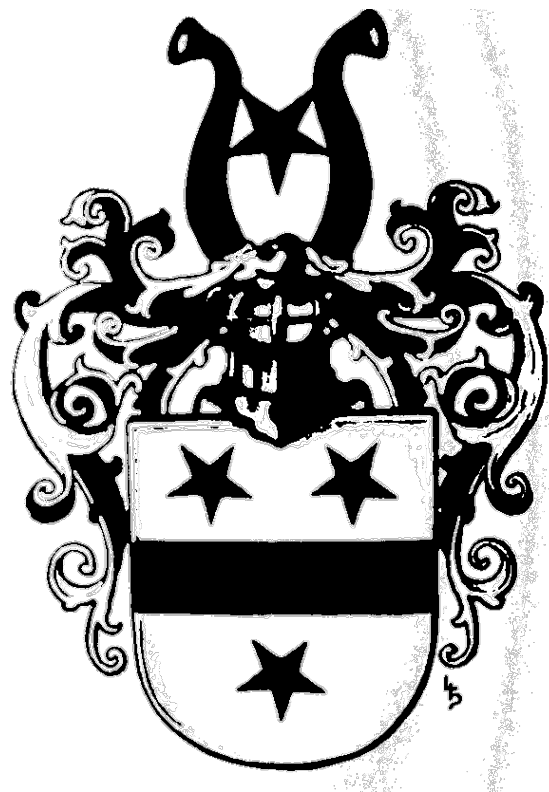
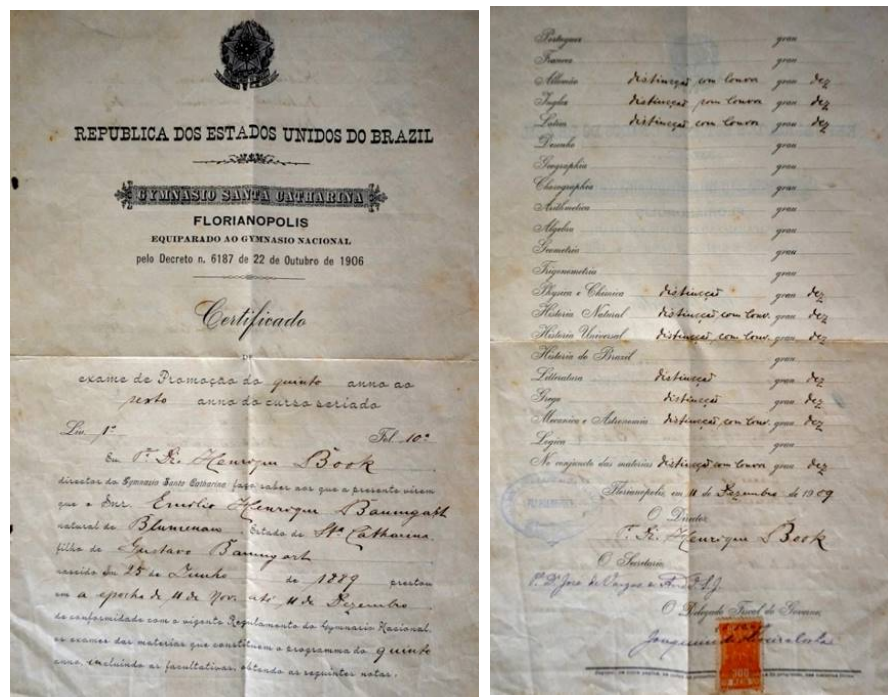


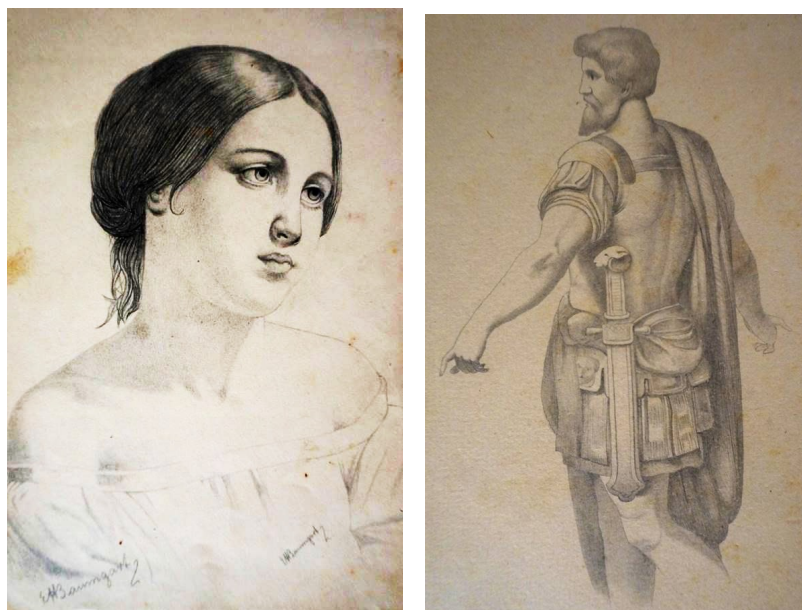
Figura 33 e 34 – À esquerda: Emílio Odebrecht (1835-1912). FONTE: Blumenau em cadernos, 1958. Direita: Brasão da família Odebrecht. Escudo redondo de goles, cortado em faixa de prata, três estrelas de cinco pontas, do mesmo metal, postas duas em chefe e uma em ponta. Timbre: elmo de cinco grades que é de visconde, colar de ouro, com medalhão do mesmo metal: encimando por duas trompas (probóscides) de prata ladeantes a uma estrela de prata de cinco pontas. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

Emilio Baumgart cresceu nesse ambiente erudito cercado pela presença do avô Odebrecht de quem recebeu o primeiro nome e o convívio frequente na realização dos trabalhos de topografia e ensinamentos de matemática e astronomia. Esse contato precoce com os ensinamentos da engenharia justificam o interesse e escolha de Baumgart pela profissão de engenheiro.

Baumgart cursou o primário em Blumenau até 1905 realizava desenhos artísticos escolares com esmero e dedicação (Fig. 37, 38 e 39), posteriormente, iniciou os estudos ginasiais aos 16 anos na cidade de São Leopoldo no Rio Grande do Sul onde ficou até o segundo ano; em seguida, completou seus estudos em Florianópolis no Gymnásio Santa Catharina onde foi diplomado com louvor recebendo notas máximas em todas as disciplinas (Fig. 35 e 36) sendo contemporâneo de turma com o futuro cardeal-arcebispo D. Jaime de Barros Câmara e o cônego Tomás Fontes.



Figuras 35 e 36 – Certificado de promoção do aluno Emilio Henrique Baumgart do quinto ano para o sexto ano do curso seriado expedido em 25 de junho de 1889 no Gymnásio Santa Catharina em Florianópolis. No verso os graus máximos obtidos em todas as disciplinas demonstram a qualidade de estudante de Baumgart. Alemão, Inglês e Latim: distinção com louvor, nota dez. Physica e Chimica; Litteratura e Grego: distinção, nota dez. História Natural; Mecânica e Astronomia e no conjunto das matérias: distinção com louvor, notas dez. FONTE: Acervo de documentos de Emilio Henrique Catramby, neto de Emilio Baumgart.



Figuras 37 e 38 – Desenhos artísticos realizados por Emilio Baumgart por volta de 1906. Notadamente, os desenhos comprovam a capacidade de desenho do engenheiro e a qualidade artística. FONTE: Acervo de documentos de Emilio Henrique Catramby, neto de Emilio Baumgart.



Figura 39 – Desenhos artísticos realizados por Emilio Baumgart por volta de 1906. Notadamente, os desenhos comprovam a capacidade de desenho do engenheiro e a qualidade artística. FONTE: Acervo de documentos de Emilio Henrique Catramby, neto de Emilio Baumgart.

Em 1910 com 21 anos forma-se como Bacharel em Ciências e Letras. No ano seguinte se muda para a cidade do Rio de Janeiro com o objetivo de cursar engenharia na Escola Politécnica onde prestou os exames vestibulares alcançando o primeiro lugar. Baumgart custeou parte de seus estudos lecionando no Ginásio São Bento e estagiando na firma de construção de Lambert Riedlinger, Companhia Constructora em Cimento Armado. O domínio do idioma alemão o favoreceu para alcançar esse posto.

Em 1915 casou-se com Stella Matutina Boechat (Fig. 40) filha de Júlio Boechat e Olívia de Sá. Stella nasceu em 16 de junho de 1895 em São José de Além, Paraíba e faleceu em 26 de novembro de 1966 no Rio de Janeiro. O casal teve quatro filhos: Eglai, Conceição, Ruth e Geraldo.



Figura 40 – Stella Matutina Boechat Baumgart, esposa de Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

Eglai Baumgart nasceu em 1915, no Rio de Janeiro e faleceu em abril de 1916. Conceição Baumgart nasceu em 1916 no Rio de Janeiro e faleceu em abril de 1917. Geraldo Emílio Baumgart nasceu em 12 de abril de 1918 no Rio de Janeiro e faleceu em 18 de setembro de 1942.

Ruth Baumgart nasceu em 27 de outubro de 1920 no Rio de Janeiro e faleceu em 9 de agosto de 1999. Casou-se com Amaury Catramby filho de Guilherme Catramby e Elvira Rocha em 6 de janeiro de 1944. Amaury nasceu em 2 de março de 1909 no Rio de Janeiro foi advogado e teve três filhos com Ruth: Emílio Henrique, Vítor Claudio e Rafael.

Emílio Henrique Catramby neto de Baumgart e grande admirador do avô possui a salvaguarda dos documentos familiares por interesse e motivos afetivos (Fig. 41 a 45); nasceu em 12 de novembro de 1945 no Rio de Janeiro, casou-se com Cláudia Rejane Monteiro Ferraz filha de Elzádio Ferraz e Consuelo Monteiro Ferraz em 19 de dezembro de 1970 no Rio de Janeiro. Cláudia nasceu em 13 de junho de 1951 no Rio de Janeiro. Oficial aviador da FAB e ela professora. Tiveram três filhos: Gabriela, Marcela e Rafael Ferraz Catramby.



Figura 41 – Carteira de Identidade de Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.



Figura 42 – Geraldo Emílio Baumgart e Ruth Baumgart Catramby. Filhos de Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.



Figura 43 – Geraldo Emílio Baumgart. Filho que segue a profissão do pai formando-se em Engenheiro Civil pela Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil em 1939. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.



Figura 44 – Ruth Baumgart Catramby, filha de Baumgart e mãe de Emílio Henrique Catramby, Vítor Cláudio Catramby e Rafael Catramby. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.



Figura 45 – Ruth Baumgart Catramby, com seu primogênito Emílio Henrique Catramby. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

Vicissitudes da vida obrigaram-no a interromper temporariamente seus estudos na Escola Politécnica. Em 1918 com 30 anos de idade Baumgart consegue se formar em engenharia (Fig. 46) tendo como colega de turma Edmundo Regis Bittencourt e o ilustre professor Felipe dos Santos Reis.



Figura 46 – Diploma de Engenheiro expedido pela Escola Polytechnica do Rio de Janeiro em 1918 tendo como Diretor o Doutor em Sciencias Physycas e Mathematicas, Engenheiro Civil, Geographo de Minas pela Polythecnica do Rio de Janeiro o Engenheiro André Gustavo Paulo de Frontin. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

Em entrevista realizada com Emílio Henrique Catramby a figura de Emílio Baumgart para a família Baumgart/Odebrecht sempre foi mítica e envolta com enorme admiração e prestígio pelos parentes. Segundo Catramby seu avô possuía uma postura reservada, entretanto, sempre esteve envolvido e cercado pelos maiores intelectuais do Rio de Janeiro enquanto vivo.

Reservado quanto à postura profissional Baumgart se apresentava bastante sociável em ambientes fora do escritório. Reuniões com amigos, jantares, conversas em bares, fizeram parte de sua trajetória social (Fig. 47 e 48), inclusive, por gostar de beber e fumar, Baumgart possuía um motorista para guiá-lo pelas ruas do Rio de Janeiro que de acordo com o neto era algo raro para a posição social de um homem com a profissão de engenheiro.

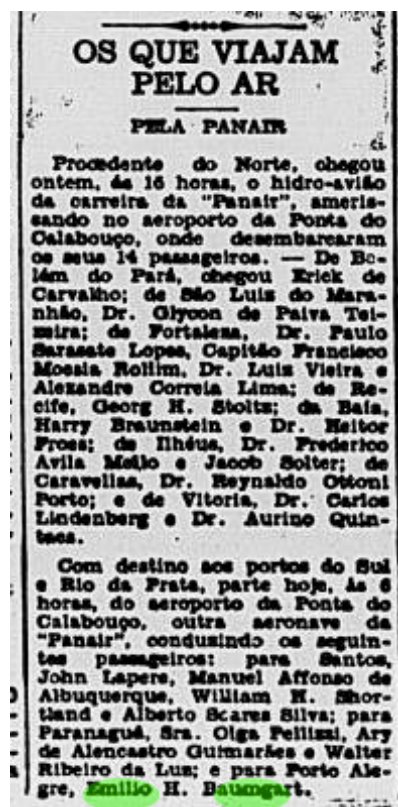


Figura 47 à esquerda – Perfil de Baumgart desenhado por Di Cavalcanti em mesa de bar, o desenho demonstra as suas relações interpessoais com artistas da época. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart. Figura 48 à direita – Notícia recorrente nos jornais da época sobre os passageiros da Empresa Aérea Panair. Baumgart possuía notoriedade digna de lembrança por parte da empresa. FONTE: Jornal do Brasil, 31 de janeiro de 1935, p.8.

O neto acredita que o lado calado e sisudo só existia no ambiente profissional que exigia um caráter mais virtuoso, lugar onde a herança genética falava mais alto. A mudança da postura de Baumgart quanto ao lado social ocorre com o falecimento do filho, um suicídio sem maiores explicações ou aprofundamentos pelos familiares.

A morte do filho ocorre no dia 18 de setembro de 1942 com a tenra idade de 24 anos e apenas 3 anos de formado (fig. 49). Segundo Catramby não existiu por parte de Baumgart uma cobrança de excelência do filho quanto à profissão de engenheiro, entretanto, assim como ocorreu com Baumgart na escolha da profissão anos antes Geraldo Baumgart se influenciou pela profissão do pai e bisavô.

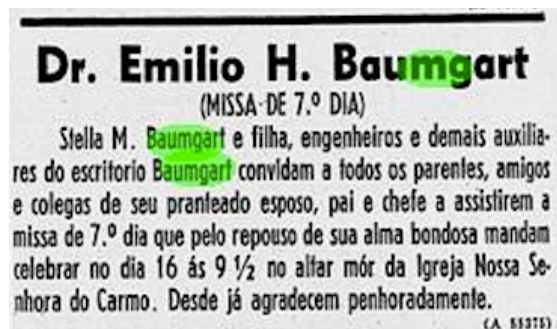


Figura 49 à esquerda – Convite da missa de sétimo dia do falecimento de Geraldo Emilio Baumgart, filho de Emilio Henrique Baumgart. FONTE: Correio da Manhã, 24 de setembro de 1942, p.4.

Figura 50 à direita – Convite da missa de sétimo dia do falecimento de Emilio Henrique Baumgart. FONTE: Correio da Manhã, 15 de outubro de 1943, p.4.

A morte prematura do filho contribuiu para a morte de Baumgart (Fig. 50) que apesar da superação aparente continuou com os excessos de álcool e fumo que o levaram ao ataque cardíaco com apenas 54 anos de idade. Apesar da pouca idade Baumgart já tinha realizado inúmeras obras e seria detentor de cinco recordes mundiais que o colocam como o pai do concreto armado no Brasil. Segundo o professor Augusto Carlos de Vasconcelos:

“Infelizmente Baumgart morreu cedo, teve muitos dramas familiares, os grandes homens são sempre muito complexos tanto na vida pessoal quanto na vida profissional, entender Baumgart é um passo profundo para o entendimento de estruturas (...) Só as invenções de Baumgart já colocam ele como o maior engenheiro brasileiro, posso citar 5 rapidamente para você: Ponte do Herval (...); Hangares de manutenção de aeronaves do Campo dos Afonsos (...); Ponte Ferroviária do Mucuri (...); Uma Ponte em Arco (...); Edifício “Á Noite” (VASCONCELOS, 2014).

A dramaticidade da trajetória de Baumgart é marcada pela morte de seu filho e refletida em sua atuação profissional. No levantamento de obras fornecido por Jorge Degow responsável pela empresa SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Henrique Baumgart Ltda. constatamos que no ano de 1942, o ano que marca a tragédia familiar, o *Escriptório Technico Emílio H. Baumgart* não possui nenhuma obra catalogada. No ano seguinte,

1943 a empresa realizou o projeto de trinta e duas obras não sendo possível afirmar em qual Baumgart trabalhou diretamente antes de seu falecimento.

O escritório de Baumgart revela posteriormente à sua morte diversos nomes importantes para a engenharia nacional, entretanto, o hiato ocorrido no ano de 1942 nos demonstra que o grande articulador de projetos e obras era o próprio engenheiro líder.

Essa postura dominante e de vanguarda que Baumgart apresentou em sua vida profissional aparece também em sua trajetória quanto estudante. Ainda como aluno da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro o jovem engenheiro atua no início da introdução da construção em *cimento* armado no Brasil e desenvolve o projeto e cálculo de pontes nesse material.

A vida como aluno e profissional se fundem em um engendramento próprio que ultrapassa a simplicidade da relação alunos e mestres. A complexidade de Baumgart ultrapassa o entendimento simplista do ensino da engenharia no Brasil marcado pelo domínio das correntes francesas e germânicas.

3.3. Estudante e Profissional

A trajetória acadêmica de Baumgart se confunde com a sua trajetória profissional. Fator determinante para essa ambiguidade de formação se fez pela necessidade de sustento por parte de Baumgart e logo cedo começou a trabalhar para Lambert Riedlinger na Companhia Constructora em Cimento Armado (VASCONCELOS, 1985).

Na interrupção dos estudos Baumgart aprendeu diretamente como projetar com os engenheiros alemães da firma de Riedlinger (FREITAS, 2011 e TELLES, 1984) tendo um aprendizado eficaz pois estava em contato com projetistas que já haviam realizado inúmeras estruturas de concreto armado dentro e fora do Brasil. Desse modo, Baumgart obteve um aprendizado prático e com aplicação imediata. Sua formação tipicamente

germânica contrastava com a da Escola Politécnica do Rio de Janeiro que seguia mais de perto a orientação francesa.

Os professores da Politécnica detinham maior domínio teórico do que prático em virtude de não existirem muitas oportunidades de se envolverem na atividade profissional. No Brasil não havia ainda um número de projetos que pudessem contemplar muitos profissionais ficando a maioria das obras sob o domínio de firmas construtoras especializadas.

Baumgart assistia poucas aulas na Politécnica e sentia dificuldades de discorrer sobre o que havia sido ensinado nos momentos de cobrança dos exames. Os alunos que mais se destacavam teoricamente logo eram procurados pelos demais estudantes para eventuais esclarecimentos de dúvidas antes dos exames e um dos alunos mais notáveis de caráter teórico era Felipe dos Santos Reis.

Santos Reis mais inclinado para a teoria não encarava inicialmente Baumgart com muita admiração pois este se voltava eminentemente para o lado prático da profissão e quando o procurava para sanar qualquer ponto de dúvida seus questionamentos eram de natureza diversa: buscava aprender com o colega teórico os termos técnicos em português pois tudo o que havia aprendido era em alemão. Auxiliado pela sua ascendência alemã e perfeito domínio da língua cedo passou a dominar a disciplina do concreto armado. Emílio Baumgart era sóbrio em tudo medindo suas palavras raras sempre voltado para as soluções de seus problemas. Gostava das dificuldades que precisava resolver porém sem mostrar entusiasmo ou exteriorizações emotivas. Seu mundo era exclusivamente interior (VASCONCELOS, 1985).

Ainda como estudante Baumgart teve a oportunidade de calcular uma ponte de concreto armado para Recife, a Ponte Maurício de Nassau (Fig. 51), e a ponte do Areal, no Estado do Rio de Janeiro (SEEBLA, 2013).



Figura 51 – Foto da Ponte Maurício de Nassau. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.

A Ponte Maurício de Nassau foi a primeira ponte calculada por Emilio Baumgart e serviu para substituir uma ponte metálica, bastante deteriorada por corrosão, denominada de Ponte Sete de Setembro. A ponte calculada por Baumgart em 1913 possui sete tramos com vãos em arcos de parábola sendo o primeiro e último com 12,5 metros e os cinco intermediários com 30,6 metros. Para a sua construção as fundações da antiga ponte foram aproveitadas e reforçadas por 109 estacas de concreto armado. O comprimento total da ponte de 178 metros fez com que ela fosse considerada a mais longa do Brasil na data de sua inauguração (VASCONCELOS, 2012).

Foi uma das primeiras pontes construídas no Brasil por Riedlinger, contando com quatro longarinas de inércia variável e lajes de 3,50 x 4,12 metros, apoiadas em seis transversinas intermediárias, a ponte foi prevista para a passagem de bondes que era um importante meio de transporte coletivo urbano empregado nas primeiras décadas do século XX.

No sentido transversal a ponte possui um estrado de rolamento de 11,70 metros e dois passeios públicos de 2,40 metros cada um, resultando em uma largura total de 16,5 metros. A Ponte Maurício de Nassau é ladeada em sua entrada e saída com quatro pedestais de quatro metros de altura sobre os quais estão assentados quatro grandes

estátuas alegóricas de bronze com três metros de altura cada uma delas. No lado esquerdo da entrada da ponte foi colocada uma estátua em homenagem à deusa de Minerva e no lado oposto foi colocado a estátua de Céres, deusa da colheita e da fertilidade da terra. Existe ainda uma placa com a citação ao nome de Riedlinger.

Após formado mais precisamente no ano de 1923, Emilio Baumgart funda a sua própria firma construtora. A iniciativa comercial de Baumgart residia em uma tentativa de uma maior aceitação por obras de concreto armado; na verdade, naquele momento, apesar do notório conhecimento do engenheiro na utilização desse novo material construtivo poucos queriam aceitar o concreto armado em construções de grande escala.

A oposição encontrada por Baumgart por parte dos clientes e dos próprios engenheiros que iriam construir seus projetos o fez enveredar, mesmo que sem sucesso, no âmbito construtivo. Sua firma construtora ficou em atividade por apenas dois anos chegando a construir algumas obras importantes no Rio de Janeiro como o primeiro “arranha-céu” da cidade; o Edifício do Cinema Capitólio na Cinelândia (já demolido); e a Igreja de Santo Inácio dotada de uma estrutura de concreto armado surpreendente com usos de arcos, abóbodas e cúpula nesse material (TELLES, 1984).

Em 1925 funda seu próprio escritório de cálculo – *Escritorio Technico Emílio H. Baumgart* – situado em sua residência, na Rua Conde de Irajá, no Rio de Janeiro. Apesar de sua modesta instalação o referido escritório é conhecido como o primeiro escritório de cálculo de estruturas de concreto armado do Brasil independente de uma construtora (VASCONCELOS, 1985) e em seguida se tornou um dos mais conhecidos e importantes escritórios procurado por inúmeras construtoras. Se muda para o Edifício *A Noite* em 1928.

Em 1930 Baumgart patrocina e participa do corpo editor de uma revista especializada em artes modernas; *Forma: revista de architectura, engenharia e artes plásticas* (Fig. 52 e 53) que apresentava obras do prelúdio do modernismo brasileiro inclusive manifestações da arquitetura e da engenharia (FORMA, 1930).

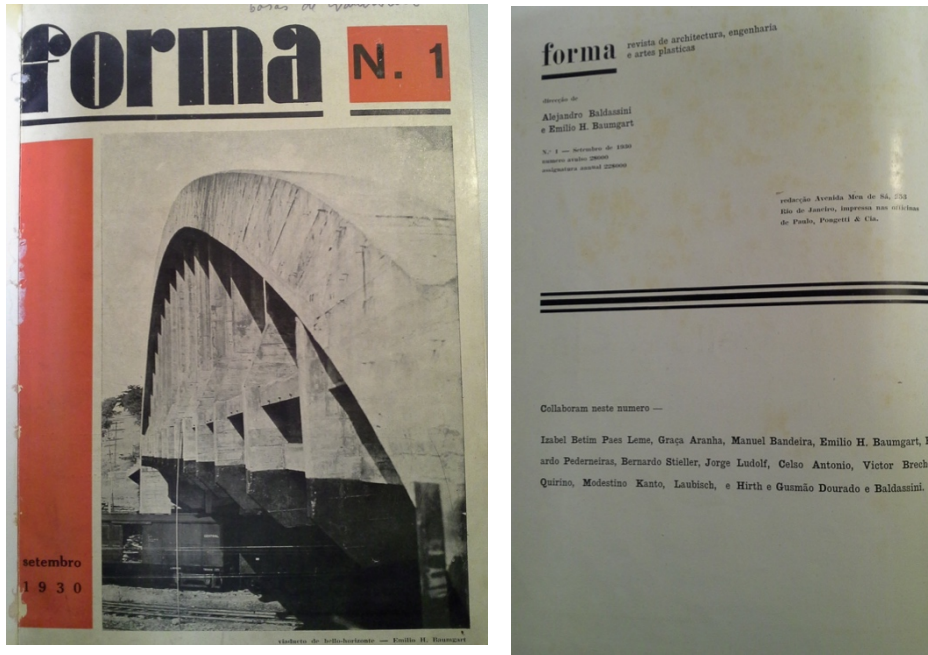


Figura 52 e 53 – Capa e Folha de rosto da primeira edição da revista FORMA: revista de architectura, engenharia e artes plásticas. Na folha de rosto os diretores da revista são Emílio H. Baumgart e Alejandro Baldassini. FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930.

A partir dos anos de 1932 Baumgart realiza cursos de extensão universitária (Fig.54), aperfeiçoamento e de especialização em pontes ofertados pela Escola Polytechnica do Rio de Janeiro (JORNAL DO BRASIL, 1932). Apesar de não fazer parte do corpo de professores da referida instituição Baumgart era convidado constantemente para ministrar palestras e cursos sobre pontes evidenciando seu domínio como exímio projetista nesta tipologia construtiva.

Sua filiação ao Clube de Engenharia ocorre em 20 de outubro de 1933 (Fig. 56) tendo como proponente Theofilo Nolasco de Almeida (1868-1947) natural de Santa Catarina e professor da Escola Naval – RJ com vasta bibliografia relacionada à navegação (ACERVO CLUBE DA ENGENHARIA, 2013). Sua relação com o Clube de Engenharia foi de grande vigor ao ponto de ser eleito como conselheiro em 1934 e representar a instituição como engenheiro consultor em diversas obras como no momento de remodelação do Theatro Municipal do Rio de Janeiro (JORNAL O PAIZ, 1934).

Em 1933 encara o magistério como docente para o curso de Arquitetura na Escola Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro (Fig. 55) lecionando a cadeira de “Sistemas e

Detalhes de Construção, Desenho Técnico, Orçamento e Especificações” onde teve contato com os alunos mais proeminentes da arquitetura moderna carioca. Oscar Niemeyer, Álvaro Vital Brasil, Ernani Mendes de Vasconcelos, Jorge Machado Moreira, Milton Roberto e Maurício Roberto possuem formação acadêmica posterior a data de contratação de Baumgart pelo então reitor da E.N.B.A Dr. Fernando Magalhães (ARQUIVOS E.N.B.A, 1933).

A trajetória de Baumgart acaba precocemente com seu falecimento em 9 de outubro de 1943. A missa de sétimo dia foi realizada no dia 16 de outubro de 1943 tendo grande repercussão nos jornais da época. No Correio da Manhã uma reportagem se despedia do engenheiro com o título: *Emílio H. Baumgart, foi autor, no Brasil, das primeiras obras em concreto*, (Fig. 57) evidenciava sua ousadia na concepção dos projetos, sua postura idealista e seu coração generoso.

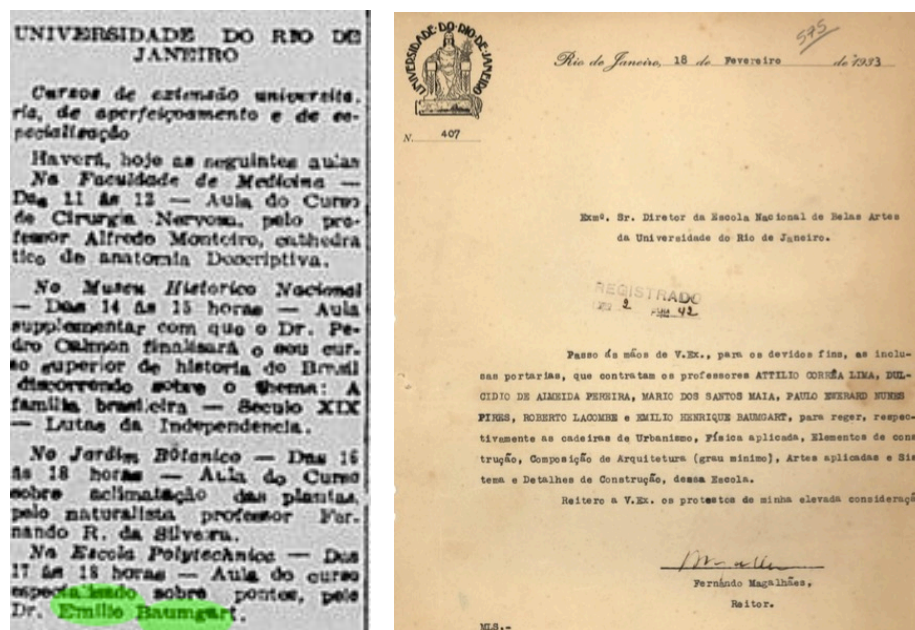


Figura 54 e 55 – À esquerda: Nota da Universidade do Rio de Janeiro ofertando cursos de especialização para diversas áreas de atuação. No caso de Engenharia Civil, a escola Polytechnica disponibilizava o curso de Pontes proferido por Emílio H. Baumgart. FONTE: Jornal do Brasil, julho de 1932. À direita: Portaria de contratação de Emílio Baumgart para a cadeira de Sistemas e detalhes de Construção. FONTE: Arquivos E.N.B.A., 1933.

+ (Faleceu a 9 de outubro de 1943.)

Nome **BAUMGART - Emilio Henrique** Matr. _____
 Nacionalidade **Brasileira**
 Lugar do nascimento **Santa Catarina**
 Data _____
 Proponente **Theophilo Nolasco de Almeida**
 Proposto em **21 de agosto de 1933**
 Admitido em sessão de **20 de outubro de 1933**
 Categoria de socio **Efetivo** Título **Engenheiro Civil**
 Formado em **1918**
 Escola **Polytecnica do Rio de Janeiro**
 C. R. E. A. n. **625-D** Região **5a.**




Figura 56 – Carteira de filiação no Clube de Engenharia do engenheiro Emílio Henrique Baumgart.
 FONTE: Acervo Clube de Engenharia, 2013.

EMILIO H. BAUMGART

Foi autor, no Brasil, das primeiras obras de concreto

O engenheiro Emilio H. Baumgart, há sete dias falecido, foi autor das primeiras obras de concreto armado projetadas no Brasil, em 1913, na Bahia e em Recife. Datam desse período as primeiras pontes de concreto armado em Petrópolis, e os edifícios do Hotel Central, do Hotel Glória e do Palace Hotel.

Nasceu Baumgart em Santa Catarina, a 25 de junho de 1889. Em 1915, estudando na então Escola Politécnica desta capital, contraiu náuseas, e, por falta de recursos, foi forçado a interromper seus estudos por dois anos. Finalmente, em 1919, diplomou-se engenheiro civil, tendo sido escolhida uma vista da ponte Maurício de Nassau, por ele projetada, para ornamentar o quadro de formatura de sua turma.

Em 1924 projetou o primeiro arranha-céu de concreto armado do Rio de Janeiro, na Cinelândia, e a seguir fundou o Escritório Técnico Emilio H. Baumgart, de cálculo e projeto de estruturas de concreto armado, à testa do qual se manteve até à sua morte.

Característica essencial do engenheiro Emilio H. Baumgart era sua grande ousadia na concepção dos projetos, num tempo em que não só os métodos de cálculo ainda estavam na infância, como também pouco se conhecia de tecnologia dos materiais. Não fora o seu gênio criador e sua coragem

nologia dos materiais. Não fora o seu gênio criador e sua coragem e firmeza ao enfrentar a oposição geral que sempre encontram as novas idéias, e não teríamos hoje no Brasil a técnica adiantadíssima que possuímos no campo do concreto armado. Incontestavelmente uma das mais perfeitas do mundo. Podemos mesmo afirmar que o engenheiro Baumgart imprimiu à técnica brasileira algo de pessoal, criando, em vista de não possuímos em sua época pessoal operário especializado, novos tipos de armação e novos sistemas construtivos, muito dos quais ficaram definitivamente incorporados à técnica atual.

Hoje em dia é simples rotina a construção de arranha-céus de concreto armado: muito diferente era o que se passava na época em que o engenheiro Baumgart ousou projetar o edifício de "A Noite", então o mais elevado do mundo.

E de sua autoria também a célebre e bellissima ponte de Herival, sobre o rio do Peixe, em Santa Catarina, que constitui record mundial e foi citada e elogiada no estrangeiro.

Seria impossível enumerar todas as obras projetadas pelo engenheiro Baumgart: lembremos os primeiros pilões do Campo dos Afonsos, no Rio, os hangares da NAB e da Panair, no Rio de Val de Cães em Belem do Pará, as estações flutuantes da Panair, a grande ponte rodoviária sobre o rio Paraíba, a piscina do Ginásio Vera Cruz, a grande ponte ferroviária de Mucurú, no Espírito

Santo, a Ponte de Passo do Socorro, inúmeros hospitais, sanatórios, edifícios, etc.

Foi assim uma irreparável perda para a engenharia brasileira a morte de Emilio Baumgart, e compreende-se o tributo de saudade que prestam seus colegas ao grande técnico que se foi e que na vida sempre se distinguiu não só como engenheiro mas também como um grande idealista e dono de um coração generoso.

Missa — Hoje, às 9,30 da manhã, será celebrada missa em sufrágio da alma do saudoso engenheiro.

Figura 57 – Reportagem e convocação de missa de 7. dia do engenheiro Emílio Henrique Baumgart.
 FONTE: Correio da Manhã, 1943.

3.4. Baumgart e a tradição técnica germânica

3.4.1. A influência germânica no Brasil

Segundo Othon Henry Leonardos (1973) historiador da Geociências no Brasil e pesquisador da contribuição germânica para o avanço das ciências brasileiras; a Alemanha quinhentista não se lança na competição oceânica de descobrimento de novas terras, entretanto; sua vocação aventureira é marcada em toda a Idade Média; *“teatro perene de lutas de conquista, mas porque o teuto é, por formação, um telúrico”* (LEONARDOS, 1973). Isso justifica o padrão de início de imigração Alemã no Brasil geralmente camponeses relacionados com questões agrícolas; entretanto, o autor demonstra que apesar desse fato a história externa alemã é repleta de expedições, aventuras e contribuições científicas.

A colaboração germânica às obras de engenharia em Portugal e Brasil sempre tiveram grande importância. Diversos engenheiros alemães participaram da demarcação das fronteiras e construções de fortalezas ao norte do Brasil no final do ano de 1750 com a assinatura do Tratado de Madri. Marquês de Pombal (1699-1782) envia ao Brasil uma grande missão científico-militar constituída de engenheiros, astrônomos e cartógrafos portugueses, franceses, alemães, croatas, húngaros e suíços para os trabalhos de demarcação das fronteiras com a Coroa de Espanha (LEONARDOS, 1973, p.16).

Dessas presenças neo-europeias a germânica foi a mais valiosa pois trouxe à população brasileira valores e estilos de comportamento que acrescentaram um vigor dinâmico e progressivo superior ao do colonizador ibérico (FREYRE, 1971).

Em Pernambuco de 1830 o primeiro engenheiro a servir nas obras públicas, mais precisamente na seção de *“Architectura”* foi um engenheiro alemão e não um francês como é de se imaginar. O engenheiro alemão João Bloem foi um germânico a serviço do governo brasileiro posteriormente naturalizado que atuou na ilha de Fernando de Noronha e dirigiu em 1828 o estabelecimento da colônia de alemães em Cova da Onça ou Catucá no mesmo estado. Bloem foi um diretor de obras encarregado da *Architectura*

da Cidade com um enorme furor reformista buscando a europeização da cidade do Recife (FREYRE, 1960).

As posturas avançadas de urbanização no Recife são resultado das atividades de engenheiros estrangeiros que atuaram na cidade. Posterior a Bloem temos a atuação do francês Boyer com a preocupação de alargar ruas, alinhar edifícios, acabar com altos e baixos, quase como um plano militar de urbanização. Nesse período, antes da atuação de Vauthier a Câmara do Recife solicita a contratação de cento e vinte e cinco artistas vindos da Europa a chamado do presidente da Província. Cento e cinco pedreiros, carpinteiros, canteiros, na maioria alemães dirigidos por Augusto Koersting engenheiro alemão radicado em Recife.

A inclinação brasileira pelos mecânicos ou técnicos estrangeiros principalmente pelo engenheiro se fazia sentir de Norte a Sul do país. Os brasileiros mais esclarecidos influenciando sobre o ânimo dos governantes desejosos de promover o progresso material do país contratavam mão-de-obra estrangeira para o melhoramento dos negócios brasileiros. Esses técnicos e operários vinham de Portugal, Holanda, França e também da Alemanha que apesar de ser conhecida na nossa historiografia como uma imigração de caráter agrícola possuiu exemplos significativos para o fortalecimento cultural e técnico brasileiro.

3.4.2. As contribuições germânicas no Setor Cultural Brasileiro

Segundo Gilberto Freyre na apresentação do livro *A contribuição teuta à formação da Nação Brasileira* de Carlos Henrique Oberacker Jr diversos povos europeus, além dos portugueses, tiveram uma notável participação do desenvolvimento científico e nacional de nosso país. A formação histórica brasileira possuiu do elemento germânico contribuições significativas para a constituição da nação brasileira com participações desde a Era do descobrimento e colonial, no momento de criação do estado Brasileiro na luta pela independência e na sedimentação da nação sob D. Pedro II até a Era da República.

O período republicano foi marcado por apresentar pouca preocupação com o setor cultural (OBERACKER, p.397, 1985). Os progressos existentes nessa área foram registrados no período de 1889 a 1960 com fatos animadores para a criação da cultura, ciências e artes próprias. A contribuição teuta, apesar de pouco salientada, foi de grande importância para o desenvolvimento dos setores culturais brasileiros.

As atuações germânicas elevaram o grau de instrução das cidades dos colonos alemães e das cidades onde atuaram como educadores. Os estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina possuíam excelência do ensino com organização de escolas particulares para o fomento da instrução primária e secundária, além desses, outra contribuição importante no setor educacional brasileiro foram as escolas profissionais fundadas e dirigidas por alemães e seus descendentes (WILLEMS, 1980).

Na exploração e demarcação do território brasileiro diversas pesquisas geográficas, geológicas e agronômicas tiveram atuação direta de alemães e seus descendentes. O primeiro petróleo do Brasil foi descoberto pelo berlinense José Bach no estado de Alagoas, outras pesquisas petrolíferas foram encabeçadas por alemães como G. Hachmeister para a Companhia Matogrossense de Óleos e Luís Raul Lambert no Rio Grande do Sul. As pesquisas geológico-científicas foram procedidas por inúmeros alemães e teutos. Emílio Wolf natural de Pola foi responsável pela aereo cartografia do Serviço Geográfico Militar do Rio de Janeiro; Leo Waibel natural de Kützbrunn serviu como assistente técnico no Conselho nacional de geografia no Rio de Janeiro publicando os Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil em 1958 (LEONARDOS,1973).

No campo das ciências naturais e suas instituições a contribuição de sábios teutos e seus descendentes foram marcadas nas atuações de Hermann von Ihering, Emílio A. Goeldi, Adolfo Lutz, Martim Ficker e F. C. Hoehne com organização fundamental de renomados estabelecimentos de pesquisas e museus. Lutz um bacteriólogo, biólogo e médico de moléstias tropicais foi responsável pela criação da primeira escola e centro de pesquisa de medicina experimental brasileira o Instituto Bacteriológico. Martin Ficker se especializou nas moléstias infecciosas leishmaniose e lepra atuando como diretor do instituto Adolfo Lutz; Hermann von Ihering atuou na Comissão Geográfica e Geológica

de São Paulo sendo posteriormente nomeado diretor vitalício do Museu Paulista do Ipiranga.

Emílio Goeldi se dedicou aos estudos naturais científicos dirigindo a seção de zoologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro e posteriormente foi diretor do Museu Paraense em Belém onde transformou um insignificante gabinete de curiosidade em um respeitável museu de história natural e etnografia. Atuações teuto-brasileiras também foram de enorme destaque nos campos da Etnologia Brasileira com Hermann Meyer, Max Schmidt, Fritz Krause e Haraldo Scultz.

No campo da historiografia brasileira temos a presença de José Bernardino Bormann com o livro *História da Guerra do Paraguai*; Clemente Brandenburguer escreveu diversas monografias em alemão e em português merecendo destaque seu trabalho: *Pernambuco e o desenvolvimento do Brasil para a independência*; Max Fleiuss publicou a *História Administrativa do Brasil, História da Cidade do Rio de Janeiro*, uma biografia de *Dom Pedro Segundo* e ensaios sobre o desenvolvimento político e cultural do país no *as Páginas Brasileiras e Páginas de História* e Hermann Waetjen com o *Domínio Colonial Holandês no Brasil* (OBERACKER, 1985).

No campo do desenvolvimento das artes segundo (Oberacker, 1985) os alemães e teutos no século XX se destacaram e contribuíram para a renovação e evolução artística brasileira de forma veemente. Na música Roberto Eggers possui destaque com a composição da ópera em três atos com o título *Farrapos*, a ópera *Missões*, sendo essa a primeira ópera brasileira no estilo wagneriano e o poema sinfônico a *Noite de Natal*. Walter Jens Carl Schultz compôs o ballet *A Bela Adormecida*, o bailado *Acendedor de Lampiões* e as sinfonias *Paz ou Vitória* e *Sinfonia Amazônica*. Heinz Geyer compôs a ópera *Anita Garibaldi* e *O Imigrante* e foi aluno de Richard Strauss. Leonardo Kessler fundou a primeira orquestra sinfônica de Curitiba e foi responsável pelas composições *Marcha Triunfal*, *Ode Sinfônica* e *Cantata*.

Nas artes plásticas Pedro Weingärtner nascido em Porto Alegre aperfeiçoa sua vocação artística do Liceu de Artes e Ofícios (Kunstgewerbeschule) de Hamburgo e nas academias de Karlsruhe retornando ao Brasil leciona na Escola Nacional de Belas Artes

tendo as obras *Tempora Mutantur, A Derrubada da Mata, Colonos Regressando, O Velho Moinho, A Casa Branca, Kerb, Fios Emaranhados, Chegou Tarde*, etc. como as de maiores destaques e qualidades artísticas. Outros pintores de reconhecimento nacional e mundial de origem teuto-brasileira são: Guilherme Reichhardt, Aurélio Zimmermann, Hermann Schiefelbein, Thomas Driendl, F. Fischer-Elpons, Helios Aristides Seelinger, Oswaldo Goeldi, Karl-Heinz Hansen, João Fahrion e José Lutzenberger.

No setor da arquitetura segundo Oberacker (1985, p.435) os alemães e teutos “*cooperam notadamente nas construções artísticas dos templos*”. Criando construções de igrejas dignas de notas como as proferidas por João Grünewald no Rio Grande do Sul. Arquitetos consagrados de origem germânica foram Rodolfo Ahrons, Theo Wiederspahn, Maximiliano Emil Hehl esse catedrático da Escola Politécnica de São Paulo. O projeto da catedral ortodoxa de São Paulo é do arquiteto austríaco José Aleixo Swoboda.

Oberacker (1985, p.436) dedica especial notoriedade aos construtores alemães no desenho de construções do estilo arranha-céus e outras manifestações em cimento armado, todos em “*em bom estilo*”, obedecendo às exigências da época com tipologias atendendo à fins industriais, prédios residenciais, palacetes e pontes:

“Um dos pioneiros da arquitetura moderna foi o engenheiro, natural de Wüttemberg, Lambert Riedlinger. Sua empresa de construções, com sede no Rio de Janeiro, e filiais em todo o país, teve grande influência no desenvolvimento da arquitetura moderna. A Emílio Henrique Baumgart, de Blumenau, um dos técnicos de Riedlinger, deve-se a introdução do cimento armado, levantando, nas grandes cidades os primeiros arranha-céus e construindo as primeiras pontes deste tipo” (OBERACKER, 1985).

De acordo com Milton Vargas (1994). O primeiro escritório que calculou grandes estruturas de concreto armado em nosso país foi o de Samuel das Neves (1863-1937) em São Paulo com a colaboração de “*calculistas alemães aqui radicados*” (VARGAS, p.226, 1994). Nesse período existiam referências a um livro de Toledo Malta e apostilas de Paula Souza, entretanto, a tradição dos cálculos era de origem alemã provavelmente

retiradas do livro *Die Festigkeitslehre* de Laurenstein & Ahrens que continha um capítulo sobre o cálculo do concreto armado e que deve ter sido utilizado por calculistas paulistas da década de 1920 (VARGAS, p.226, 1994).

Esse acontecimento deixa claro o conhecimento de resistência dos materiais aplicados aos cálculos de concreto armado, o que por sua vez, supõe a utilização de conhecimentos de matemática aplicada.

O escritório de Serviços de Engenharia Emilio Baumgart que foi projetista da célebre Ponte do Herval em Santa Catarina existia desde 1920 na cidade do Rio de Janeiro, o que pressupõe conhecimentos avançados de estabilidade das construções em concreto armado.

“Emílio Baumgart projetou, em 1928, o edifício A Noite - o primeiro edifício alto de concreto armado em todo mundo. Segundo Lobo Carneiro, nessa obra já se utilizava o *slump-test* para controle tecnológico da consistência do concreto. Segundo ele: “*É provável que na construção do edifício A Noite tenha sido adotado algum tipo de controle tecnológico na execução do concreto*”. (...) o Gabinete de Resistência dos Materiais já havia executado tal controle” (VARGAS, p.227, 1994).

Vargas e Oberacker situam a tecnologia da engenharia brasileira; àquela proferida por Baumgart um descendente de alemães neto de Emil Odebrecht, como um referencial técnico é plástico que contribuiu de maneira contundente para o florescimento da arquitetura moderna brasileira. Apesar de considerações incipientes – não existe um aprofundamento por parte dos pesquisadores da real contribuição técnica ou plástica da atuação de Baumgart – o mesmo é caracterizado como introdutor do concreto armado no Brasil construtor responsável pelos primeiros arranha-céus brasileiros e exímio construtor de pontes no novo material construtivo. Um exemplo claro da contribuição teuta à tecnologia na construção brasileira.

A tecnologia na língua alemã é objeto de reflexões realizado por Gama (1987, p.71); onde cabe ao filósofo e matemático Christian Wolff (1697-1754), a retomada da palavra tecnologia no sentido moderno:

“A tecnologia é, portanto, a ciência das artes e das obras de arte, ou se preferirmos, ciência das coisas que o homem produz com o trabalho dos órgãos de seu corpo, principalmente com as mãos” (WOLFF apud GAMA, 1987).

Para Wolff a tecnologia moderna é o estudo das regras operatórias e das obras se baseando em normas científicas das quais a primeira é a arquitetura civil e a segunda à agricultura. O aporte germânico no campo da agricultura no Brasil não gera questionamentos é irrefutável a contribuição teuta à tecnologia agrícola brasileira; entretanto, no campo da arquitetura civil a tecnologia é quase sempre abordada como um domínio da engenharia principalmente no movimento moderno brasileiro onde os técnicos do concreto armado são sempre referenciados por seu suporte à concretização da arquitetura.

Lucio Costa em entrevista concedida à Hugo Segawa para a Revista Projeto ao ser questionado sobre a contribuição e auxílio de Baumgart para o projeto do Ministério de Educação e Saúde Pública faz a seguinte declaração:

“O Baumgart era iniciador da nova tecnologia do concreto armado aqui, quando na Escola Politécnica essas coisas estavam muito embrionárias ainda, e muito ortodoxas. E o Baumgart era um criador, era como o Cardoso foi depois, então ele se permitia, às vezes, soluções que não era muito consagrada; havia muita restrição por parte dos politécnicos. O escritório dele ocupava meio andar, e ali era uma verdadeira faculdade para pós-graduação, todos frequentavam o ateliê dele.

Ele era uma figura muito estranha, muito engraçada, e foi procurado para ser o engenheiro estrutural da obra. Na época, não era possível fazer edifícios mais altos, por causa das restrições do aeroporto Santos Dumont, a Aeronáutica não permitia, por que os cones de aproximação que eles erroneamente adotavam eram muito restritivos; então ali só se permitiam oito ou dez andares. Mas falei pro Baumgart para fazer as fundações já para o edifício total, grande” (PROJETO, p.158-160).

Segawa pergunta se Baumgart soube traduzir, na estrutura, as ideias que os arquitetos haviam concebido? E Costa responde:

“Sim, ele soube, mas não estava assim tão bem enfrornado nesses princípios básicos das teorias do Le Corbusier; não tinha suficiente conhecimento disso. Ele foi enfrornado, nessa estrutura autônoma, com fachada independente; foi o primeiro prédio que seguia esses princípios da fachada independente, terraço, cobertura, aquelas coisas todas foram aplicadas rigorosamente, quebra-sol do lado norte e a fachada envidraçada no sul.

E ele resolveu, com muita habilidade, problemas de contraventamento devidos à altura nas extremidades dos prédios que tem colunas duplas, geminadas. Na época, havia um engenheiro europeu convidado pela firma (que não lembro o nome agora) que - como nunca tinha feito edifícios sobre colunas - estava achando que era uma coisa impraticável o que nós estávamos querendo fazer, e criou mil obstáculos. E o Baumgart não; ele encarou aquilo com toda simplicidade e acabou encontrando as soluções adequadas ao problema” (PROJETO, p.158-160).

Esse procedimento de Baumgart descrito por Costa, de um engenheiro teuto-brasileiro que encarava o desafio com simplicidade buscando soluções adequadas ao problema é descrito pelo Prof. Dr. Augusto Carlos de Vasconcelos como uma metodologia e síntese do engenhar que Baumgart assumia com naturalidade e inventividade. Em entrevista realizada com Prof. Vasconcelos o mesmo afirma que Baumgart não estava estanque a ideias novas:

“Baumgart buscava inovações. Como os alemães criaram normas e condutas, já estava tudo pronto e determinado, e um engenheiro prático como Baumgart não se basearia somente em postulados, seguir regras iria de encontro com sua inventividade. (...)

No Ministério da Educação e Saúde, Baumgart criou algo diferente, Emilio criou lajes cogumelos para tornar o teto liso sem obstrução com vigas que diminuiriam a altura do teto. Lajes sem vigas foram posteriormente muito utilizadas, quase que como uma receita de bolo a ser seguida, o

procedimento é simples, aumenta-se a cabeça do pilar, chamamos de capitel, tornando a laje mais fina.

Esse é um sistema novo, utilizado por Robert Maillart, e Emílio contribuiu para o desenvolvimento em nosso país. Esse é um exemplo simples de como os discípulos continuaram a usar essa metodologia, se não fosse por Baumgart ninguém faria obras assim e o Ministério não teria uma estrutura tão diferente, e os seguidores dele usaram isso diversas vezes, é uma trajetória. Isso falo na arquitetura, mas os engenheiros da Seebler avançaram em outras obras de arte como pontes, barragens, viadutos, sempre seguindo esse espírito de Baumgart, lógico que ele era o melhor” (VASCONCELOS, 2014).

3.4.3. A evolução do Concreto Armado e a contribuição germânica no Brasil

Eustáquio Santos (2008) esclarece em sua tese sobre o concreto armado que tanto o sistema Monier quanto o sistema Hennebique devem ser tratados como sistemas construtivos de um mero material de construção. Apesar da enorme quantidade de obras provenientes desses sistemas principalmente do Hennebique, esses métodos construtivos não propuseram pesquisas ou aportes teóricos sobre o novo material, de fato fizeram o contrário disso, com a revista *Le Béton Armé* a preocupação residia na promoção de seus produtos e na difusão do concreto armado como material e técnica construtiva.

No cenário da evolução do concreto armado a França fica responsável pelo invento e divulgação do concreto armado com modelos em métodos empíricos desenvolvidos por Hennebique (SANTOS, p.121, 2008).

Coube aos cientistas, matemáticos e engenheiros alemães a evolução da teoria do concreto armado concomitantemente com a evolução da resistência dos materiais e os métodos de análises de estruturas. De acordo com (LIMA, et al; 2015) Wilhelm Ritter desenvolve a partir de estudos do sistema Hennebique as primeiras idéias do que hoje conhecemos como “Reticulado de Ritter-Mörsch”.

Karl Wilhelm Ritter (1847-1906) deu continuidade aos estudos de Karl Culmann (1821-1881) direcionando suas pesquisas ao concreto armado. Culmann criou o método da “estática gráfica” onde permitiu aos engenheiros de habilidade aritmética limitada condições de projetar treliças mais complexas. Durante as décadas de 1850 e 1860, Culmann difundiu suas ideias através de aulas na Politécnica Federal da Suíça em Zurique e com o lançamento de seu livro *Die Graphische Statik* publicado em duas partes em 1864 e 1866 (Fig. 58 e 59) (KURRER, 2012). As publicações de Culmann demonstravam os métodos gráficos que podiam ser usados para resolver numerosos problemas de estática nas mais diversas tipologias estruturais sendo o autor o primeiro estudioso a fazer uso regular de diagramas de momento fletor e de esforços de cisalhamento que mostravam de maneira distinta como uma viga estaria trabalhando como uma estrutura (ADDIS, p.373, 2009).



Figuras 58 e 59 – Capa do Método de Construção Hennebique (Die Bauweise Hennebique) de Wilhelm Ritter, e Estática Gráfica (Die Graphische Statik) de Karl Culmann. FONTE: 1: ETH-Bibliothek Zürich em <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-20036>. FONTE: 2: KURRER, 2012.

Culmann cria uma tradição que se baseia no estudo e análise de estruturas recentemente concluídas com o intuito de sistematizar a engenharia estrutural, para tanto, realiza viagens de estudos para conhecer as obras de pontes e estações

ferroviárias inglesas e norte-americanas culminando em um detalhado relatório onde posteriormente inicia um estudo de análise estrutural. A ideia básica dessa análise era demonstrar através de diagramas geométricos o comportamento estrutural ao invés de utilizar fórmulas algébricas matemáticas. Segundo Culmann apud Billington (1987, p.96, tradução nossa):

“O desenho é a linguagem do engenheiro porque o modo de pensar geometricamente proporciona uma visão da coisa em si e, portanto, a maneira mais natural; enquanto que pelo método analítico, por mais elegante que ele possa parecer, o objeto se esconde atrás de símbolos não familiares” (BILLINGTON, 1987).

Essa consideração de Culmann expõe a existência de duas escolas de pensamento, uma baseada em análises abstratas e fórmulas e outra, em métodos geométricos e algébricos, apesar desse fato, os postulados do professor germânico-suíço não podem ser sintetizados somente do triunfo da geometria sobre a álgebra. A tradição de Culmann residia em três componentes que ditaram o tom da engenharia civil na Escola de Engenharia de Zurique por quase meio século.

As três componentes de influência de Culmann foram: primeira a sua experiência intensiva no campo da engenharia estrutural no período de 1841 a 1855; segunda as suas extensas viagens de estudos para o conhecimento das obras públicas no referido período e terceira, sua pesquisa individual resultando em um desenvolvimento de métodos visuais para a análise estrutural. (BILLINGTON, 1987, p.96).

Karl Wilhelm Ritter substituiu Culmann no Polytechnikum de Zurich e possuiu uma influência fundamental na carreira do construtor de pontes suíço Robert Maillart (1872-1940). Na Europa do final do Século XIX existiam duas tradições educacionais na formação dos engenheiros. A primeira referente à tradição francesa controlada por Paris e fundada pela Revolução e a segunda, uma tradição germânica, com instituições fundadas por governos individuais com peculiaridades locais e sem uma tradição de ensino dominante. De acordo com Billington, (1987, p.95, tradução nossa):

“Comum em ambas tradições era o princípio que a engenharia deveria ser uma instituição completamente separada da universidade, que era voltada para os estudos clássicos e ciências puras. Essa clara divisão permitia uma compreensão que a engenharia era algo completamente novo, e seus conteúdos mal podiam ser relacionados ao ensino dos assuntos nas universidades; seus fundamentos eram muito próximos de uma nova prosperidade resultado da emergente economia industrial. Os significados de algo novo, algo diferente e algo utilizável transformaram essas escolas técnicas do século XIX, em símbolos governamentais e nacionais” (BILLINGTON, 1987).

Ritter continua os estudos de Culmann e escreve o livro Aplicações da Estática Gráfica - “Applications of Graphics Statics” e desenvolve a partir de estudos do sistema Hennebique as primeiras ideias do que hoje se conhece por “Reticulado de Ritter-Mörsch” que foi publicado em um artigo de 1899 intitulado Método de Construção Hennebique.

No Brasil apesar de poucas confirmações oficiais com datas e períodos os autores relatam que o início do concreto armado se fez por mãos germânicas, mais precisamente por Lambert Riedlinger que segundo (OBERACKER, p.436, 1985) o coloca como “engenheiro que obteve grande influência para o desenvolvimento da arquitetura moderna” e Maria Luiza de Freitas o define como “o introdutor de elementos do gosto moderno”. (FREITAS, 2011, p.312).

“O nome de Riedlinger ficará ligado ao início da nova fase de grandes construções no Rio de Janeiro”.

“A ele deve o Brasil a introdução e a aplicação em grande escala do concreto armado, na estrutura não só dos prédios urbanos como das pontes e outras obras virtuosas”.

“A sua ação fez-se sentir mais no domínio da construção do que no da arquitetura; é justo reconhecer, entretanto, que mesmo como empreiteiro L. Riedlinger nunca deixou de cuidar das condições de maior conforto das habitações e procurou sempre introduzir na direção interna principalmente,

elementos de gosto moderno inspirados na escola alemã” (ARCHITECTURA NO BRASIL, 1925, 51).

Lucio Costa não confere a Riedlinger os mesmos adjetivos já mencionados, para o arquiteto moderno, o construtor alemão foi apenas um dos muitos construtores estrangeiros a se estabelecerem em nosso país.

“Simultaneamente, ocorria também a arquitetura residencial cem por cento tedesca de Riedlinger e seus arquitetos (construtores do típico Hotel Central), caracterizando pelo deliberado contraste do rústico pardo ou cinza – “a vassourinha” – das paredes com o impecável revestimento claro dos grandes frontões de contorno firme; pelo nítido desenho da serralheria e pelos caixilhos brancos e venezianos verdes da esquadria de primorosa execução. O apuro germânico da composição completava-se com sólido mobiliário de Laubistch Hirth e era ainda realçado pela pintura esponjada à têmpera, com medalhões e enquadramentos de refinado colorido, obra dos pintores austríacos Vendt e Treidler – este renomado aquarelista” (COSTA, 1951 apud: XAVIER, 2003, 87).

Apesar da pouca informação acerca de Lambert Riedlinger, considerada um enigma por alguns historiadores da introdução do concreto armado em nosso país, podemos afirmar que essa figura tedesca possuiu uma firma conhecida como Companhia Construtora de Cimento Armado e foi responsável por introduzir obras em concreto armado no Brasil nos primeiros anos da década de 1910 e o mais notável é a relação existente entre essa firma com Emílio Baumgart e a construtora alemã Wayss & Freytag.

Uma das obras de maior notoriedade de Lambert Riedlinger em seu início de atuação no Brasil foi a Ponte 7 de Setembro no Recife posteriormente batizada de Ponte Maurício de Nassau. A obra foi calculada pelo ainda estudante Emílio Baumgart e inaugurada no dia 18 de dezembro de 1917 (VASCONCELOS, 2012). Foi considerada pelo Prof. Eng. Felipe dos Santos Reis como o exemplo de “*obra prima*” construída no Norte do país.

“A obra prima é, sem dúvida, a ponte Maurício de Nassau, em Recife. Acha-se locada sobre o Rio Capiberibe entre os bairros de Sto. Antônio e do Recife. Consta de dois vãos extremos de 13 ms. e cinco vãos, intermediários de 30, 80 ms., num total de 180 ms. A largura é de 16 metros, apresentando dois passeios lateraes com 2,50, cada um e onze metros intermediários, para o trafego de vehiculos. Era antigamente, denominada de “Sete de Setembro” e foi uma das primeiras pontes construídas por L. Riedlinger, no Brasil. O typo é o de longarinas com altura variável. (SANTOS REIS, p.144-45, 1924).

Apesar da importância posterior da referida ponte não encontramos registros significativos em jornais de Pernambuco sobre sua construção ou mesmo detalhamentos da obra com fotos e biografia dos autores e nem mesmo na data de sua inauguração. Entretanto, de acordo com o Jornal do Recife de 3 de janeiro de 1919 encontramos um artigo com o título: As Pontes do Sr. Manoel Borba, então governador do Estado que nos apresenta as condições sobre a obra já inaugurada e motivos de repúdio por parte dos pernambucanos:

“Desde que foi iniciado o monstrengo que atulha o rio Capibaribe, ligando a rua 1^o de Março à Avenida Marquez de Olinda, um só momento não desviamos a nossa atenção dessa obra que seria um importante melhoramento para nossa urbs com inspirações a um remodelamento de cidade moderna e bella.

Á entrega da tal ponte que tomou o nome de Maurício de Nassau a decepção foi geral pela inesthetica da architectonia, assemelhando-a mais a um pontilhão de estrada de rodagem do que a uma ponte no centro de uma cidade que se reedifica, embellezando-se.

A proteção escandalosa e anti-patriotica dispensada pelo actual governo aos irmãos Riedlinger, allemães nacionalizados depois da declaração de guerra do Brazil ao seu paiz de origem, fez crer que desprezasse os demais concorrentes, aceitasse o monstro como uma obra prima e gratificasse aos seus executores, a titulos extraordinarios, com algumas centenas de contos para mais orçamento.

houve até quem viesse pelos jornaes officiosos affirmar que era uma lindeza irreprochavel e uma fortaleza de construcção sem superior.

Todos ficaram com a ilusão desta ultima qualidade, como era natural, pelo aspecto massudo, grosseiro e pesado que o “monumento” apresentava.

Longe, porém, não estava o dia em que perdesse o “feio efforto” vindo varias trincheiras patentear a pessima segurança da custosíssima ponte.

“Feia e Fraca”, é o que é a “geringonça” construída pela nacionalisada Companhia Constructora de Cimento Armado: os fechos de alguns arcos estão trincados, a balaustrada desprovida de arte, a mais rudimentar se encontra lascada em varios pontos, o lastro de madeira se acha em deplorável estado, cheio de buracos ...

E dizer-se que ainda não faz um anno que foi inteiramente entregue ao publico esta armadilha que custou ao governo cerca de mil contos e que em breve nenhum serviço prestará mais.

Há poucos dias chegou ao nosso conhecimento que a ponte que estava em construcção na Ilha, sobre o rio Pirapama, ao retirarem os andaimes, ameaçara ruir, lascando em diversos pontos o arco principal, sendo necessário recollocarem com a urgência os andaimes, retirarem as balaustradas, para minorar o peso.

Ora, que confiança poderá merecer uma ponte de cimento armado depois de suffer remendos desta natureza?!

Como se viu, não foi preciso um peso estranho para que demonstrada ficasse sua má construcção, tão má que não suportou o próprio peso.

Para a execução das obras dessa ponte varios foram os concorrentes, sendo porém, todos postos de lado para ser entregue aos srs. Riedlinger & C^a., como os mais competentes.

Esses construtores teutonicos, que negociam sob a mascara de uma companhia nacional e sempre mereceram a preferencia, sem solução de

continuidade, do governo de Pernambuco, contractaram essa obra para ser entregue ao público dentro de 50 dias. Pois bem, seis meses já lá se foram e agora quando pretendiam entregar não puderam porque ella ameaçou esboroar-se, o que não aconteceu porque a escoraram a tempo. (Jornal do Recife, 1919).

Dessa reportagem podemos tirar conclusões novas e significativas a primeira é que Riedlinger possuía a firma em sociedade com seu irmão sendo posteriormente a "Companhia Construtora de Cimento Armado" encampada pela Wayss & Freytag permanecendo com o mesmo nome. A transação permaneceu em anonimato talvez em virtude dos motivos xenófobos apresentados pelo jornalista. A segunda já elucidada por diversos autores é que a empresa de Riedlinger, antes e após a fusão com a Wayss & Freytag, apresentava um corpo técnico formado por alemães no qual Emílio Baumgart vem fazer parte em virtude de sua herança genética e aprende a trabalhar com o *cimento* armado pela fonte de maior qualidade técnica no país.

De acordo com Adrian Forty, (2012, p.105, tradução nossa):

“[...] foram os engenheiros alemães que primeiramente desenvolveram métodos matemáticos de análise estrutural no concreto armado, sendo possível um avanço além daquele método de tentativa e erro realizado por Monier, Hennebique e outros construtores iniciais de concreto. Os primeiros manuais para o cálculo em concreto armado foram alemães (Wayss e Koenen com o Das System Monier de 1887 e Emil Mörsch com Der betoneisenbau de 1902)” (FORTY, p.105, 2012).

Nesse cenário a proximidade de Baumgart com a empresa de Riedlinger já encampada pela Wayss & Freytag o apresenta, mesmo que de maneira indireta para as teorias Wayss, Mörsch e Koenen que possivelmente ainda não tinham sido apresentadas pelos professores ou lentes catedráticos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro que possuíam base teórica em livros didáticos franceses. É provável que nesse momento Baumgart tenha se beneficiado das teorias germânicas e do conhecimento construtivo de Riedlinger ao ponto de realizar uma síntese de projeto própria baseada nas teorias francesas e germânicas.

3.5.Síntese Suíça: Arte e técnica

3.5.1. A síntese suíça: uma nova tradição com bases na ciência alemã e no design francês

A tradição da moderna engenharia suíça se inicia em 1855 com a fundação do Instituto Federal Politécnico de Zurique e os escritos de Carl Culmann (1821-1881) o primeiro professor de engenharia civil do instituto. A peculiaridade do sistema suíço é resultado da posição geográfica deste país encravado no meio da França e da Alemanha onde os suíços tendem a refletir uma mediação entre essas duas culturas. Na engenharia estrutural existe um respeito tanto às análises matemáticas desenvolvidas pelos alemães quanto uma admiração às formas mais leves e elegantes desenvolvidas pelos franceses. A filosofia propagada por Culmann é resultado direto dos métodos visuais franceses de análises com ponderações científico-matemáticas germânicas. (BILLINGTON, 1983, p.129).

Billington em seu artigo *Wilhelm Ritter: Teacher of Maillart and Ammann* publicado na revista *Ingénieurs et architectes suisses* disserta sobre a fundação do Instituto Federal Politécnico de Zurique, (BILLINGTON, 1987, p.95), tradução nossa:

“Existem, pelo menos três boas razões porque as condições foram excelentes na fundação de uma nova escola de engenharia suíça em 1855. Primeiro, foi fundada tardiamente; segundo, surgiu como um empreendimento nacional; e terceiro, veio depois de um debate e de um planejamento substancial de grande qualidade. Seu atraso e respeito em relação às escolas francesas e alemães significou que seus fundadores puderam se beneficiar dos estudos dos numerosos exemplos por eles já realizados e puderam escolher um corpo docente bem preparado para a primeira faculdade. A primeira proposta desenhada em 1851 por suíços franceses se baseou no modelo francês da Escola Central de Artes e Manufaturas de Paris, mas uma proposta posterior guiada pelo alemão suíço Alfred Escher (1819-1882) se baseou no sistema alemão do exemplo da Karlsruhe [...]. Com o sistema da Karlsruhe escolhido, foi natural a busca de membros da faculdade que levassem a essa direção de pensamento. Em 1854, 189 indivíduos foram contactados como

potenciais professores; desses, 113 eram alemães, 67 suíços, 11 franceses, 3 belgas, 2 italianos e 3 ingleses. O primeiro grupo escolhido foi impressionante; pelo menos quatro dos 32 professores eram homens de status internacional tão elevado que poderiam ser considerados os melhores acadêmicos em suas áreas de atuação: arquiteto Gotfried Semper (1803-1879), engenheiro-civil Carl Culmann (1821-1881), físico Rudolf Clausius (1822-1888), e o historiador Jacob Burckhardt (1818-1897). Somente Burckhardt era suíço, os outros três eram alemães e desses todos, Semper e Culmann tiveram importância significativa na educação de Maillart e Ammann” (BILLINGTON, 1987).

Carl Culmann um alemão com treinamento no Instituto Tecnológico de Karlsruhe e também com formação em Metz na França se impressionou com os métodos de análises gráficas proferidos por Gaspard Monge no século XVIII e conciliou sua capacitação alemã com ênfase nas análises matemáticas com os ideais de estudos visuais franceses. Sua síntese reside no livro Grafo Estática de 1866 que formou a base para o ensino de estruturas na suíça por quase meio século.

Os ensinamentos de Culmann foram mais germânicos que franceses seus estudos com intenções visuais foram imbuídos do conjunto científico de cálculo alemão. Coube ao suíço e seu aluno Wilhelm Ritter (1847-1906) a criação de um ideário próprio que ensinava o valor de ambas as experiências. Seus ensinamentos foram galgados no fato que a criação de estruturas era um resultado de estética e empreendimento científico.

Segundo Billington, 1983, p. 153-154, tradução nossa:

“Ritter expôs três princípios básicos para o design de estruturas. O primeiro pertencia à importância dos cálculos com o objetivo de justificar as formas mais eficientes por meio de análises simples [...]. O segundo diz respeito à responsabilidade do design de estruturas, que devia incluir um grande detalhamento do processo de construção da obra até a sua conclusão. [...]. O terceiro conecta a precisão dos cálculos matemáticos para a qualidade das construções, na realização de testes de carga em larga escala. Essa última medida do comportamento estrutural é a análises do objeto completo em

seu meio ambiente natural. Alemães e Franceses realizaram testes de carga, mas nenhum deles deu tanta ênfase a eles quanto os suíços” (BILLINGTON, 1983).

No Brasil as escolas politécnicas mais respeitadas possuíam inclinações distintas enquanto a Escola Politécnica do Rio de Janeiro se baseava no modelo francês (TELLES, 1984), a Escola Politécnica de São Paulo se fundamentou no politécnico germânico da Karlsruhe (FICHER, 2005).

O modelo suíço do Politécnico de Zurique que aliava as características fundamentais das escolas francesas e alemães não penetrou de maneira direta em nosso país. O ensino engendrado por considerações estéticas e científicas proferido por Culmann e Ritter não teve aporte didático nas escolas brasileiras entretanto, um indivíduo com herança genética alemã dentro de uma escola francesa pode apresentar alicerces teóricos e práticos para a personificação da síntese suíça em solo brasileiro.

Emílio Henrique Baumgart nasceu em 25 de junho de 1889 em Blumenau, Santa Catarina em uma família com herança cultural alemã bastante disseminada. Emílio cresceu em um ambiente onde se falava mais o alemão do que o próprio português de fato tinha o alemão como idioma materno. Neto do engenheiro Emil Odebrecht (1835-1912) responsável por diversas demarcações de terras e fronteiras brasileiras teve sua inclinação às ciências exatas no contato com o avô materno culminando na escolha da formação acadêmica em engenharia civil na Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

3.5.2. Baumgart: um engenheiro alemão com formação em uma escola francesa

Emílio Henrique Baumgart ingressa na Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1911 no curso de engenharia civil e se forma somente em 1918. Em entrevista realizada com seu neto Emílio Henrique Catramby as razões para a morosidade na finalização do curso de

engenharia civil por parte de Baumgart não se deu por precariedade financeira²⁰, e sim por vicissitudes da vida pouco explanadas no seio familiar.

O início acadêmico de Baumgart na Escola Politécnica do Rio de Janeiro é marcado pela mudança curricular da Reforma Rivadavia da Cunha Corrêa que determina a formação de engenheiro civil em cinco anos letivos com as seguintes subdivisões disciplinares: **1ª Série:** Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal, Geometria Descritiva e aplicações, Física Experimental; **2ª Série:** Cálculo das variações, Mecânica Racional, Química inorgânica, História Natural, Botânica Sistemática, Topografia, Medição e Legislação de terras; **3ª Série:** Trigonometria Esférica e Astronomia Geodésia; Mecânica Aplicada, Cinemática e Dinâmica Aplicada, Teoria das Resistências dos Materiais e Grafo-Estática, Mineralogia, Geologia, Paleontologia, Noções de Metalurgia; **4ª Série:** Materiais de Construções e Determinação Experimental de sua resistência, Estabilidade das Construções, Tecnologia das Profissões Elementares e do Construtor Mecânico, Hidráulica, Abastecimento d'Água e Esgotos, Estradas, Pontes e Viadutos e **5ª Série:** Arquitetura Civil, Higiene dos Edifícios, Saneamento de Cidades, Máquinas Motrizes e Operatrizes, Rios, Canais, Portos de Mar e Faróis. Economia Política, Direito Administrativo, Estatística.

Em 1913 após dois anos dentro da Escola Politécnica do Rio de Janeiro Emílio Baumgart começa um estágio na firma do alemão Lambert Riedlinger especializada no desenvolvimento do cálculo e na construção de obras em concreto armado e fica encarregado pelo projeto da Ponte Maurício de Nassau (inicialmente conhecida como

²⁰ TELLES e VASCONCELOS em biografia sobre Emílio Baumgart defendem a idéia que o atraso na formação acadêmica de Baumgart foi devido às dificuldades financeiras e a necessidade de trabalho para sustento familiar; seu neto Emílio Henrique Catramby não confirma esse afastamento do curso acadêmico em virtude de dificuldades financeiras, credita esse acontecimento à uma busca da atividade prática no campo da engenharia e a realização de uma viagem à Alemanha para maior conhecimento do concreto armado. TELLES, Pedro C. da Silva. História da Engenharia no Brasil - Século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1993. VASCONCELOS, Augusto Carlos. O Concreto no Brasil: recordes, realizações, história. São Paulo, Copiare. 1985.

Ponte 7 de Setembro) em Recife, Pernambuco inaugurada em 18 de dezembro de 1917. O cálculo e projeto são creditados à Baumgart.²¹

Nos inícios dos trabalhos da Ponte Maurício de Nassau Baumgart ainda como estudante possuía o conhecimento adquirido pelas disciplinas ofertadas na primeira e segunda série do curso de engenharia civil da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. No âmbito do cálculo estrutural as disciplinas afins cursadas foram: Cálculo Infinitesimal, Cálculo Variacional e Mecânica Racional, naquele momento de concepção e início dos trabalhos para a Ponte Maurício de Nassau Baumgart ainda não tinha aprofundamento nas disciplinas específicas à tipologia construtiva por ele encarada: a disciplina de Pontes e Viadutos só seria cursada no penúltimo ano de formação acadêmica.

O fato de um estudante de engenharia ser responsável por um projeto de ponte nos causa espanto e aumenta nosso receio quando o mesmo não possui o conhecimento acadêmico prototípico inerente à pontes e viadutos, entretanto, os historiadores da biografia de Baumgart constatam que o mesmo aprendeu mais sobre o ofício na vida prática do que na acadêmica, portanto é possível considerar que a aproximação de Baumgart com os técnicos estrangeiros de Riedlinger proporcionaram um maior domínio das teorias de cálculo e de comportamento estrutural sobre pontes antes mesmo de uma formação convencional.

A síntese de ensino suíça iniciada por Culmann e concretizada por Ritter se baseava em três considerações básicas: o recurso do cálculo como aferição básica para justificar as formas, um grande domínio do detalhamento no processo de construção por parte do designer e testes de carga em larga escala aferindo a proposta.

Nesse momento inicial da atuação de Baumgart junto à Companhia Construtora Nacional de Riedlinger só podemos especular que o aprofundamento do cálculo

²¹ Todas as bibliografias de pontes consultadas creditam à Baumgart o cálculo e detalhamento da obra em questão: TELLES, Pedro C. da Silva. História da Engenharia no Brasil - Século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1993. VASCONCELOS, Augusto Carlos. O Concreto no Brasil: recordes, realizações, história. São Paulo, Copiare. 1985. REIS, Felipe dos Santos. As nossas pontes de concreto armado. Rio de Janeiro, Livraria Científica Brasileira, 1924. VASCONCELOS, Augusto Carlos de. Pontes brasileiras - viadutos e passarelas notáveis. São Paulo: Edição do autor, 2012.

estrutural ocorreu de maneira direta com os técnicos e engenheiros da firma supracitada:

“Na interrupção dos estudos, aprendeu mais no estágio que fazia com Riedlinger do que teria aprendido na própria escola. (VASCONCELOS, 1985, p.22).

Na palestra proferida no *Symposium de Estruturas* realizado em 3 de julho de 1944 por iniciativa do Instituto Nacional de Tecnologia no Rio de Janeiro, Arthur Eugênio Jermann discípulo de Baumgart apresenta uma biografia intitulada "A Técnica do Concreto Armado de Emílio Baumgart" posteriormente transcrita na revista *Concreto* onde esclarece esse episódio inicial de Baumgart:

“Ao fazer-lhe biografia, revela ao auditório que Baumgart sempre foi um homem de estudo. Desde menino se dedicava aos livros, com os quais permanecia até altas horas. Ainda em tenra idade manifestou pendores pela profissão que mais tarde iria abraçar; tanto assim que seu maior prazer consistia em acompanhar os passos do avô, engenheiro do Estado. Muito cedo, ainda estudante, começou a praticar em escritórios e aí aprendeu a projetar, calcular e executar suas primeiras obras. A ponte Maurício de Nassau, seu primeiro projeto, despertou tanto entusiasmo que seus colegas de turma a adotaram como emblema do quadro de formatura (JERMANN, 1944).

Nas reminiscências apresentadas pelo Professor Felipe dos Santos Reis para a Revista *Concreto*:

“Emílio Baumgart tinha o espírito inteiramente voltado para as realizações da profissão, formando conosco certo contraste, em virtude de nossa educação teórica à moda francesa, dominante na Escola Politécnica, enquanto que sua orientação prática era eminentemente germânica. Eu, que nessa época adorava a teoria, via nêlo o antípoda dos meus ideais; êle, por seu turno, deveria formar a mesma opinião a meu respeito. Não obstante essa divergência de concepções, existia entre nós a maior aproximação fora das aulas, nas galerias da Escola, onde, muitas vezes, o via carregando os

volumes do Emperger e carregando rolos de plantas. Como, aliás, continuou a fazer pela vida afora [...] por ocasião da formatura, Emílio já exercia o cargo de engenheiro da firma de L. Riedlinger, na qual vinha trabalhando cerca de sete anos. Era essa empresa precursora do concreto armado no Brasil” (SANTOS REIS, p.194-195, 1945).

A atuação prática de Baumgart o aproximou da qualidade proposta por Ritter. No seio da empresa construtora o ainda estudante conhece as metodologias de cálculo e os detalhamentos necessário para a correta execução de uma obra em concreto armado. O domínio das ciências alemãs - representado pelo cálculo - e a inclinação prática dessa atividade evidenciam a vertente germânica do ensino da engenharia civil que existia na síntese suíça, obviamente na escola de Zurique esse ensinamento provinha de meios oficiais no caso do brasileiro esse passo foi informal, no exercício prático do ofício.

Além da aferição das formas pelo cálculo matemático outro fator importante para Ritter que sintetiza a corrente suíça é o detalhamento do processo de construção e a realização de testes de carga para comprovação da eficiência proposta. Em um levantamento aprofundado sobre a metodologia realizada por Baumgart em seu escritório encontramos arquivos que revelam uma sistemática voltada ao detalhamento da execução da obra e a realização de protótipos em escala para o acertamento final da proposta (Fig. 60 a 68).

Em entrevista realizada com seu discípulo Jorge Degow responsável pela firma SEEBLA remanescente do *Escritorio Technico Emílio H. Baumgart* a metodologia de Baumgart era baseada em um cálculo desenhado que apresentava todo o detalhamento construtivo da obra.

“[...] no escritório a gente usava a prancheta para desenhar tudo, isso em Graça Aranha no Rio, a filosofia do escritório era um cálculo desenhado, era um aprendizado excelente pois ensinava e orientava ao desenho - uma filosofia de desenho e cálculo [...] Mas uma marca nossa imbatível, era o detalhamento, os mestres de obras vibravam” (DEGOW, 2014).

A filosofia propagada por Baumgart galgada em uma excelência de cálculo e detalhamento proporcionou uma rápida divulgação de seu escritório em meio técnico. Outro fator de destaque era sua inventividade que podia ser refletida tanto nas abordagens construtivas quanto nas relativas ao cálculo estrutural.

O professor Augusto de Brito Belford Roxo faz uma apreciação sobre Baumgart:

“Conheci Emílio Baumgart em nossa Escola Politécnica, onde foi aluno laureado, digno de admiração e de orgulho dos seus professores. Pouco tempo depois, já era conhecido como engenheiro notável, de competência comprovada, um luminar da classe em pleno posto de vanguarda.

Dotado de sólida cultura teórica, possuía, entretanto, individualidade própria. Não rendia cego preito a doutrinas, mesmo consagradas, nem prestava culto sistemático a equações com credenciais de prestígio firmado. Ante as fórmulas como ante os homens, era antes de tudo Emílio Baumgart” (CONCRETO, 1945).

No acervo técnico do *Escritório Técnico Emilio H. Baumgart* encontramos diversos exemplos de projetos que evidenciam um enorme detalhamento técnico tanto em relação ao cálculo estrutural quanto à execução das obras com existência de maquetes volumétricas exemplificando a forma final (Fig. 61 e 68).

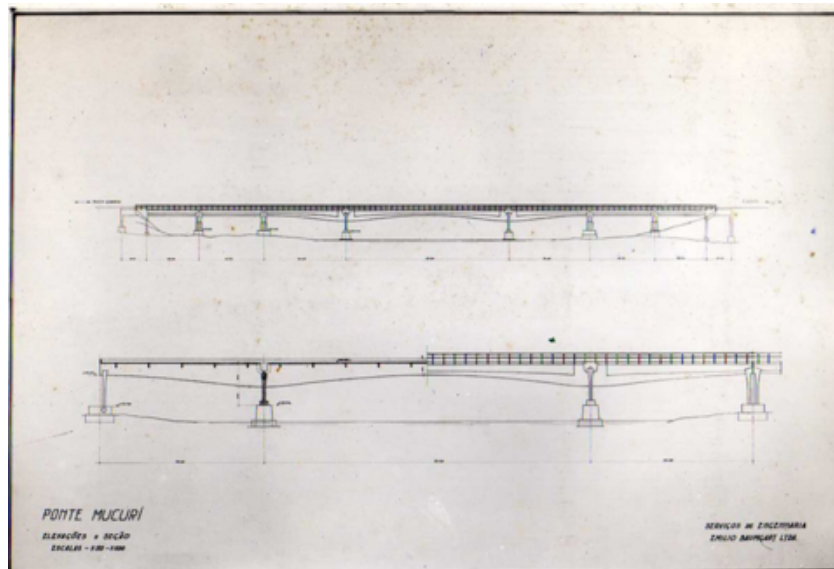
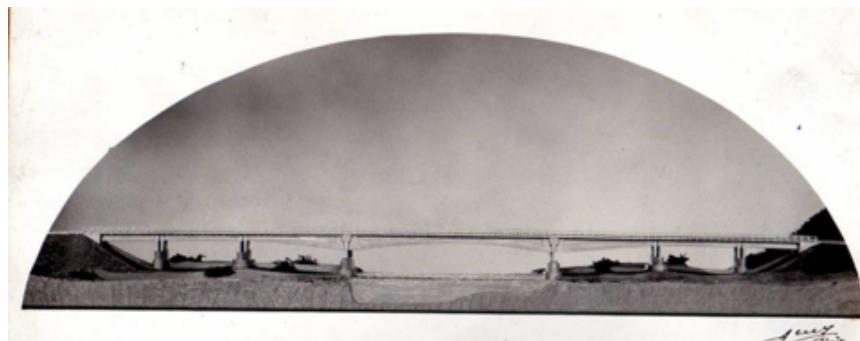
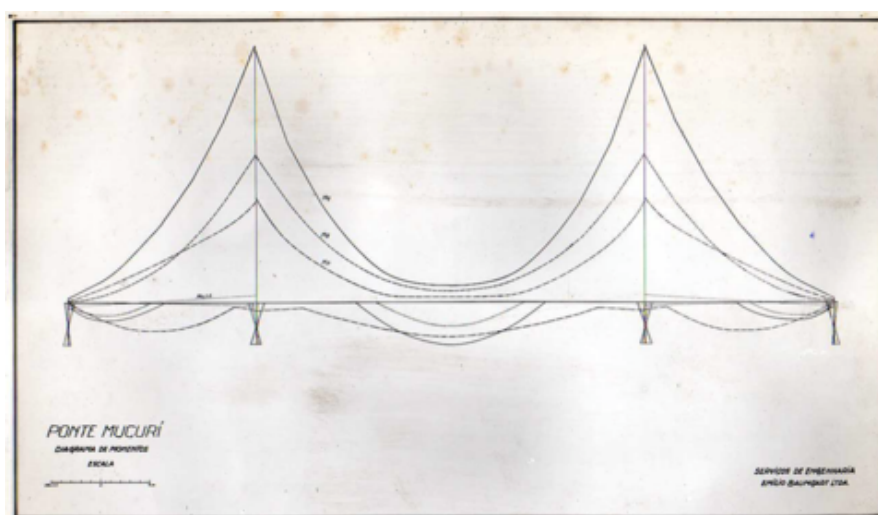


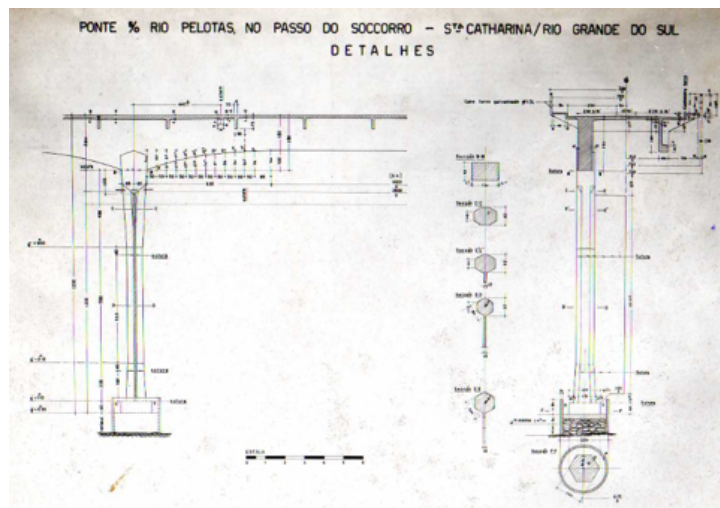
Figura 60 – Elevação e Seção da Ponte Mucuruí. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013



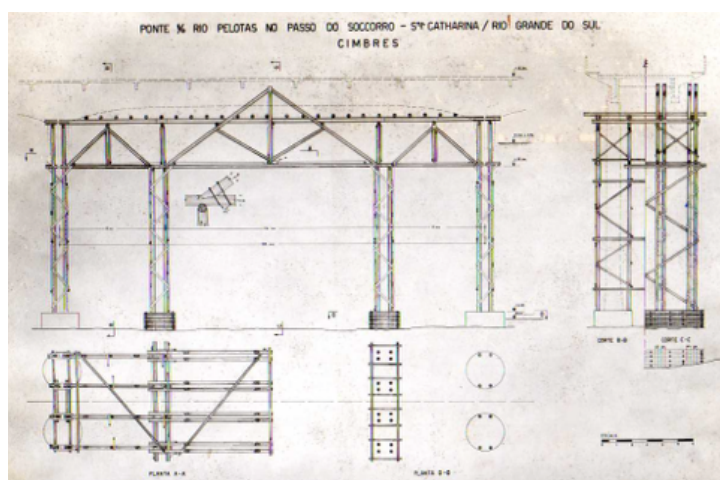
Figuras 61 – Imagem da Maquete da Ponte Mucuruí. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



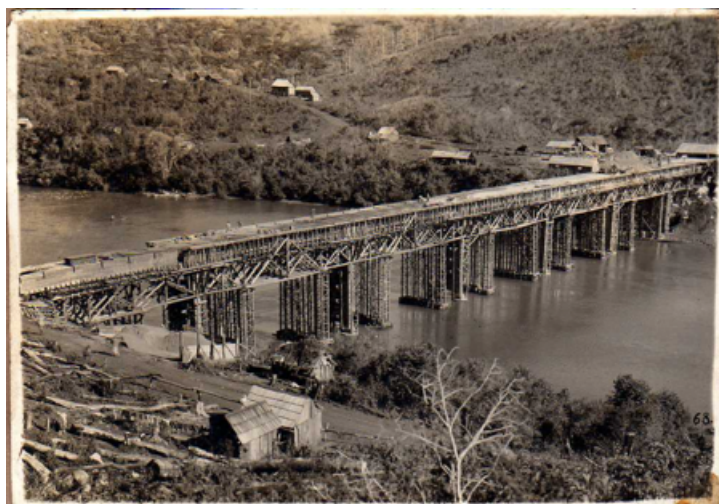
Figuras 62 – Diagrama de Momentos da Ponte Mucuruí. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



Figuras 63 – Detalhamento da Ponte sobre o Rio Pelotas. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



Figuras 64 – Esquema/detalhamento construtivo da Ponte sobre o Rio Pelotas. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



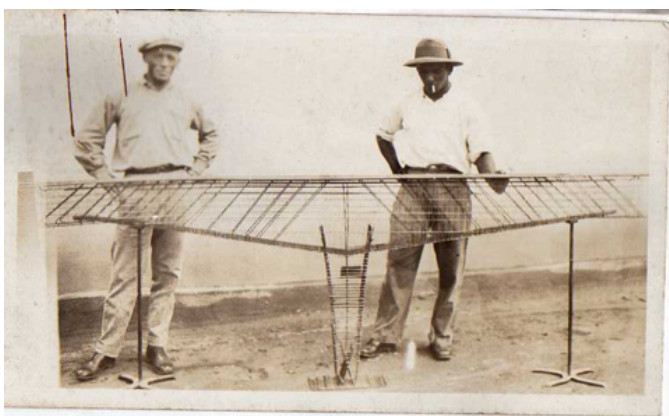
Figuras 65 – Esquema/detalhamento construtivo da Ponte sobre o Rio Pelotas. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



Figuras 66 – Foto da construção da Ponte sobre o rio Pelotas. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



Figuras 67 – Foto da Ponte sobre o Rio Pelotas. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.



Figuras 68 – Modelo reduzido de armação de uma ponte. Ponte sem referências. FONTE: Acervo de documentos SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; Belo Horizonte, 2013.

O recurso do cálculo elemento primordial da escola germânica aparece em Baumgart desde seus primórdios tempos de estudante até sua consagração como pai do concreto armado. A síntese da escola suíça que engendra cálculo e forma fica representada pela escola francesa que pode ser reflexo da formação acadêmica de Baumgart dentro da escola Politécnica do Rio de Janeiro que evidenciava, assim como a corrente francesa, uma preocupação estética mesmo em obras de caráter utilitário.

Segundo Jorge Degow as diretrizes estéticas conduziam a obra concomitantemente com os critérios técnicos. Ao ser questionado sobre as possíveis influências estéticas nas obras de Baumgart e de seus discípulos, Degow relembra:

“[...] Prof. Jermann me ensinou como aprendeu com o prof. Baumgart. [...] o Prof. Jermann sempre falava o seguinte: - quando você fizer um projeto, você olha para ele, se ele não for esteticamente bonito, agradável aos olhos, não é um bom projeto [...] sempre nossos projetos tiveram esse enfoque, voltado para a estética, evidentemente a parte técnica em primeiro lugar, evidente; mas isso foi realmente uma diretriz que sempre nos orientou, sabe, é impressionante” (DEGOW, 2014).

As preocupações estéticas em uma obra de engenharia podem ser resultadas pelos ensinamentos apreendidos na Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Baumgart quando estudante obteve a formação das cadeiras de Arquitetura Civil, Higiene dos Edifícios e Saneamento das Cidades referentes ao quinto ano do curso.

Lições de Estética eram ensinadas no seio da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro desde 1875 conforme nota publicada no jornal Gazeta de Notícias do Rio de Janeiro no dia 19 de novembro do ano de 1875; a editoração agradece os apontamentos de estética enviados pelo professor Dr. Gabriel Millitão de Villanova Machado (1827-?), referente às aulas ministradas no curso de engenharia civil da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (Fig. 69).

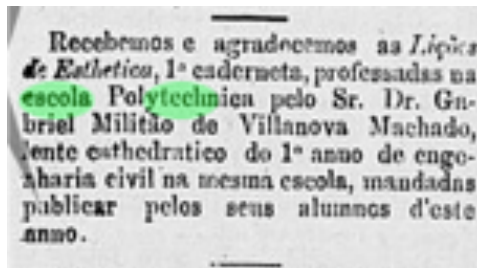


Figura 69 - Nota de agradecimento à publicação enviada ao Jornal. FONTE: Gazeta de Notícias, Rio de Janeiro, 19 nov. 1875. Ano I, n. 103.

Essa informação sustenta a inclinação estética da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro quanto ao ideário visual francês tão eloquentemente propagado por Culmann e posteriormente por Ritter. A Escola Politécnica de Zurique com as relações já explanadas entre técnica e arte possibilitaram o surgimento de designers como Maillart e Ammann que galgaram suas obras na simbiose entre as disciplinas da arte e da tecnologia. Baumgart possuiu na experiência prática a inclinação à ciência germânica e na formação superior uma tendência natural ao esteticismo das formas mais belas francesas.

O senso estético e o desenho apurado de Baumgart – que demonstravam um conhecimento técnico e artístico superior – são resultados de seus anos de estudante na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro e de sua formação ginásial na cidade de São Leopoldo no Rio Grande do Sul onde realizou desenhos artísticos (Fig. 70 e 71) que comprovam sua capacidade de desenho com vertente artística.



Figuras 70 e 71 - Desenhos artísticos de Emílio Henrique Baumgart. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

3.5.3. FORMA: Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas

Emílio Baumgart e Alessandro Baldassini patrocinaram e fizeram parte do corpo editorial e da direção de uma revista carioca especializada em arquitetura, engenharia e artes plásticas. Em 1930 a revista FORMA se firmou como uma das mais importantes publicações de arquitetura moderna no Brasil tendo a colaboração de Quirino da Silva (1897-1981) respeitável crítico de arte brasileiro responsável pelos *Salões de Maio* prestigiosa exposição artística da capital paulista.

A primeira edição da revista (Fig. 72) datada em setembro de 1930 teve apresentação escrita por Graça Aranha (1868-1931) imortal da Academia Brasileira de Letras que explicitava a importância dessa publicação para a formação de uma identidade moderna no Brasil:

“(...) Forma, a publicação que se inicia, será uma revista de arquitetura, pintura, escultura e artes decorativas. O seu principal anseio é estimular o espírito criador do artista brasileiro. Apresentando a produção artística de todos os povos, FORMA dará realce à produção brasileira. A libertação da cópia da natureza e da reprodução do passado é a maior vitória do artista moderno. Por esse dom de invenção ele se liga ao artista primitivo, criador e realizador de livres formas. Na arte de Marajó, como na arte pré-colombiana ou na dos selvagens, é flagrante a emancipação da cópia da natureza. Quando esta subsiste, o espírito a deforma, a torna enigmática, como a expressão profunda e misteriosa do totemismo. Criação é atualidade. Criação subentende coisa nova. Ressuscitar o passado, prolongá-lo, é matar o espírito criador. Forma reage contra esse mal e procura incitar o artista brasileiro a prosseguir na criação de coisa nova e coisa nossa (GRAÇA ARANHA, 1930).

A primeira edição continha pinturas e esculturas de Isabel Betim Paes Leme – Bellá, Brecheret, Celso Antônio, Vasques, Quirino da Silva, as casas modernas de Warchavchik – Jardim América e Jardim Europa – e Bernardo Stieler. Ainda no âmbito da construção civil a revista publicava o prédio de apartamentos de Eduardo V. Pederneiras; a ponte

sobre o Rio Herval em Santa Catarina e as Oficinas da Rede Viação Cearense, em Fortaleza, ambas projetadas por Baumgart (Fig. 73).



Figura 72 – Número 1 da Revista Forma mostrando que os diretores da revista são Emílio H. Baumgart e Alejandro Baldassini. FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930.



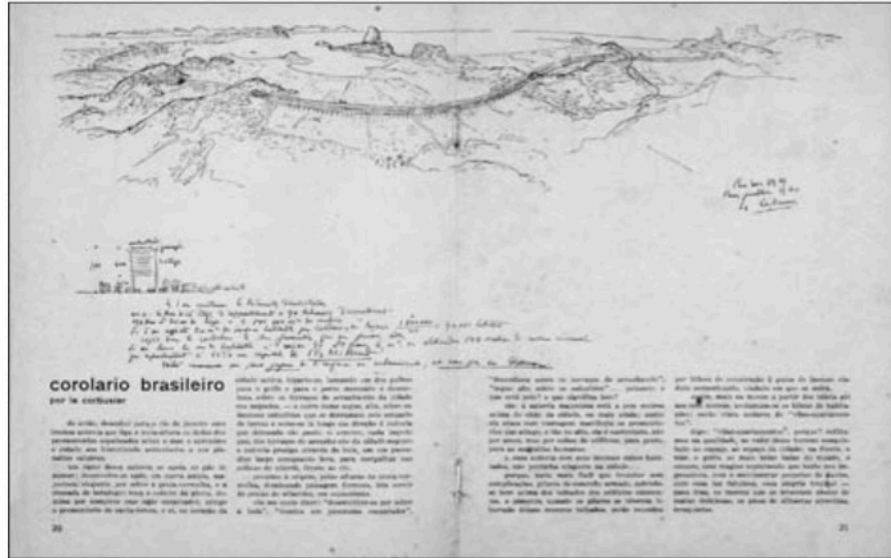
Figura 73 – Rede de Viação Cearense publicada no primeiro número da Revista Forma. Projeto e cálculo estrutural de Emílio H. Baumgart. FONTE: FORMA, n.1 setembro de 1930.

A segunda edição que possuía os números 2/3 (Fig. 74) se iniciava com um artigo de Warchavchik intitulado *Arquitetura moderna* e mostrava pinturas de Tarsila do Amaral e Anita Malfatti e transcrevia parte do *Corollario Brasileiro* de Le Corbusier (Fig. 76). Os números 4/5 (Fig. 75) e 6 ainda tendo Baumgart e Baldassini como patronos concluem o pensamento de Corbusier sobre o Brasil e lamentam a morte de Graça Aranha. A edição número 6 comenta a indicação de Lucio Costa para direção da Escola Nacional de Belas Artes e recebia esse acontecimento com expectativa favorável e elogiava os atos de modernização empregados pelo novo diretor.

A partir da edição número 9 a revista fica sob a tutela de Quirino da Silva e todos os números da revista incluem textos do crítico e fotografias dos trabalhos de Baldassini e Baumgart. Nos vários números de FORMA foram publicados artigos de Alfredo Herculano, Carlos Cavalcanti, Tina Cannabrava, Celso Kelly, Orestes Barbosa, Cannabrava Filho e Murillo Mendes; exibem-se projetos de Warchavchik, Antônio Virzi, Jayme Machado e Umberto Kaulino, Robert Prentice e fotografias das pinturas e esculturas de Barlach, Vittorio de Gobbies, Alfredo Herculano, Portinari, Brecheret, Anita Malfatti, Modestino Kanto, Foujita, Ismael Nery, Goeldi, entre outros.



Figuras 74 e 75 – Capas das edições 2/3 e 4/5 da revista FORMA. FONTE: FORMA, n.2 e 3; 4 e 5. Arquivo da Biblioteca FAU/USP.



Figuras 76 – Texto e desenho de Le Corbusier para FORMA, Rio de Janeiro, 1930. FONTE: Arquivo da Biblioteca FAU/USP.

3.6. Comentários Finais

Nesse capítulo buscou-se desenvolver e aplicar um método de trabalho realizado junto ao grupo de pesquisa de *Forma Estrutural em Brasília* que consiste no estudo sistemático de agentes e obras que engendrem considerações arquitetônicas e estruturais. O processo consiste inicialmente em coleta de dados bibliográficos e primários que deem suporte às hipóteses levantadas sendo no nosso caso a suposição de Baumgart como pai de uma escola de concreto armado brasileira que vincula atributos metodológicos tanto alemães quanto franceses, para tanto a biografia inédita de Baumgart nos apresentou dados importantes que puderam ser assim apresentados:

A urdidura da Escola Brasileira do Concreto Armado foi desenvolvida pela simbiose estética e técnica do percurso pessoal e profissional de Baumgart: Emílio Henrique Baumgart nasceu em 1889 em Blumenau, Santa Catarina. A cidade de Blumenau possuía em 1882 uma população com a cifra de 16.380 habitantes. O início da imigração alemã na referida cidade data de 1850, o da Austríaca de 1860, o do Tirol e da Itália de 1875 e o da Suíça de 1860.

TABELA 04 – Nações de procedência dos imigrantes. Fonte: Silva, 1972.

Imigrados desde 1850		Descendentes	Saldo
Alemanha	7.491	11.108	3.617
Áustria	262	393	131
Tirol	1.365	1.895	530
Itália	875	1.023	148
Suíça	79	118	39
Outros países	184	276	92
TOTAL	10.256	14.813	4.457
LUSOS		1.567	
População em 1882		16.380	

A predominância de imigrantes alemães proporcionou uma cultura teuta fiel às qualidades e características germânicas, assim, Baumgart cresceu em meio alemão seguindo as tradições de ensino, caráter e postura representados pela sua família materna e paterna em total concordância com elemento germânico “brasileiro”.

A formação superior de Baumgart realizada na Escola Politécnica do Rio de Janeiro contrasta com sua origem pessoal e com as origens do concreto armado alemão. Segundo Billington a vertente francesa sempre teve um enquadramento comercial baseado em questões estéticas que se diferenciava da vertente germânica que buscava um entendimento científico galgado em estruturas matematicamente calculadas e sem ganhos estéticos. (BILLINGTON, 1983, p.149).

As primeiras manifestações estruturais em concreto armado que possuíram formas mais leves e esteticamente mais interessantes foram resultado da confiança dos construtores franceses na tecnologia do concreto armado como uma ciência aplicada. A ênfase germânica na preocupação do cálculo matemático forçou os futuros designers de estruturas a pensarem racionalmente e criarem formas que estivessem de acordo com as aferições matemáticas (BILLINGTON, p.151, 1983).

A formação acadêmica de Baumgart proporcionou uma sensibilidade artística proveniente da metodologia educacional francesa. A tecnologia francesa, principalmente a do concreto armado, reside em uma total relação com experimentos

práticos resultados de tentativas e erros existentes somente no âmbito do canteiro de obras. Em 1913 Baumgart ainda estudante busca o conhecimento prático do concreto armado e estagia com Lambert Riedlinger introdutor da tecnologia em nosso país.

A relação de Baumgart com a filosofia germânica se deu desde a sua infância até uma ruptura quando ingressa na Politécnica de metodologia francesa do Rio de Janeiro; entretanto, no âmbito acadêmico, o aluno se envolveu com as teorias e pensamentos franceses que aproximavam a tecnologia de uma consideração estética. A ideologia construtiva francesa engendradora em uma construção harmoniosa bela e técnica foi ensinada pelos lentes catedráticos e pelos livros técnicos franceses adotados na escola carioca que fizeram parte do arcabouço teórico e plástico de Baumgart.

Baumgart constata a necessidade da prática no concreto armado e essa prática vem com o contato com a firma alemã de Riedlinger aqui instalada. Na Companhia Construtora de Cimento Armado encampada pela Wayss & Freytag Baumgart passa a ter convívio com as teorias e metodologias germânicas na aplicação do concreto armado. Mesmo que de maneira indireta o estudante passa a conhecer as teorias proferidas pelos alemães Wayss, Koenen e Mörsch que resultaram nos primeiros manuais de cálculo em concreto armado e enfrenta a aferição matemática como adoção fundamental da forma.

Baumgart então pode ter desenvolvido um repertório pessoal nos enfrentamentos profissionais de suas obras de concreto armado que associam os ensinamentos franceses e germânicos. A fusão entre as metodologias francesas e germânicas são abordadas por Billington como a "*Síntese suíça*" onde a ciência germânica e a ousadia francesa encontram naquele país o campo propício de coalisão sem competição de nacionalidades destacando-se a imagem de Robert Maillart no campo do concreto armado (BILLINGTON, 1983, 1987, 2003).

O método projetual de Baumgart buscava uma preocupação estética em associação com a aferição matemática proeminente reflexo da disciplina de estruturas que lhe conferiu uma característica de possível expoente da união construtiva que se baseava em engendramentos técnicos e estéticos (DEGOW, 2014).

Em sua análise da construção brasileira e latino-americana realizada em meados do século XX Arthur J. Boase encontrou no nome de Baumgart a resposta para as surpresas construtivas realizadas em nosso país. Em seu artigo *“South American building is challenging”* o autor dedica uma grande parte de suas análises à influência de Baumgart no campo técnico e estético de nossa produção construtiva, tradução nossa:

“Ao se visitar um canteiro de obras, você se depara com colunas sendo construídas com armações e espessuras iguais às dos arames e se questiona se os requisitos dos códigos são cumpridos, e o que se presume, é que não. E isso acontece por quê? a resposta vem com um encolher dos ombros, Baumgart é mencionado e o assunto descartado. Ao se estudar sobre o design do concreto armado no Brasil é impossível não investigar a figura de Emilio Henrique Baumgart [...] evidente que todos os trabalhos realizados pelo Sr. Baumgart, apresentavam originalidade de desenho e projeto” (BOASE, 1944).

A figura mítica de Baumgart e sua qualidade técnica ficam explícitas nas considerações de Boase. O engenheiro norte-americano acredita que em nossa construção diversos fatores que ocorrem concomitantemente dentre eles o controle normativo de obras em concreto armado não limitado somente a edifícios e a confiança na figura de um líder calculista possibilitaram obras construtivas com originalidade de desenho e projeto.

A originalidade de desenhos e projetos realizados por Baumgart são conseqüências de uma reflexão pessoal que sintetiza qualidades próximas da corrente suíça originada pela conversão da corrente germânica – com suas relações de ciências matemáticas e físicas – com a corrente francesa – com seus enlaces de estudos visuais. A adequação desses fatores em um ideário próprio responsável por uma escola do concreto armado brasileiro serve de adjuvante na consolidação de uma estética galgada na tecnologia do concreto armado e nas formas visuais mais leves desenvolvidas posteriormente pelo racionalismo da Escola Carioca e pelo Brutalismo da Escola Paulista.

Como patrono do modernismo – idealizando uma revista de arquitetura, engenharia e artes modernas – Baumgart conhece as teorias da doutrina de Le Corbusier por volta de

1930 e se aproxima de personagens chaves do modernismo artístico brasileiro. É nesse período que Baumgart juntamente com Baldassini conhece as artes modernas proferidas pelas pinturas de Anita Malfatti, Portinari; pelas esculturas de Brecheret e pelos projetos arquitetônicos proto-modernos ou Art Nouveau de Antonio Virzi, de Le Corbusier e de Gregori Warchavchik além dos postulados modernistas proferidos pelo Werkbund alemão (1907-1927) e pelo holandês Theo Van Doesburg (1883-1931) (FORMA, 1930).

A aproximação da corrente moderna com a tecnologia esboçada em manifestos e diversos projetos evidenciava a importância da cooperação entre engenheiros e arquitetos para afirmação desse estilo na arquitetura. No Brasil além da fonte primária artística – representada por Le Corbusier – nossa arquitetura teve uma fonte primária técnica que compreendia a importância da interação entre os agentes principais da construção para a confirmação de um estilo galgado na união entre estrutura e arquitetura.

Sua conformidade com o ideário moderno teve início com a publicação da FORMA e se consolidou com a parceria no projeto do Ministério da Educação e Saúde Pública – obra seminal do modernismo brasileiro – de Lucio Costa, Oscar Niemeyer e equipe. Baumgart representou a possibilidade técnica para concretização das propostas modernas do prelúdio da Escola Carioca realizando cálculos estruturais que iam de acordo com os anseios estéticos dos arquitetos.

O ofício de cálculo estrutural realizado por Baumgart era galgado na parceria entre os agentes e seu procedimento de cálculo respeitava o design arquitetônico além de buscar formas estruturais que dialogassem diretamente com os desejos dos modernos, essa postura de sinergia e respeito mútuo entre engenheiro e arquiteto permitiu o florescimento de uma escola brasileira do concreto armado onde a raiz disciplinar foi Baumgart. Em suma, podemos afirmar que a existência de uma escola brasileira do concreto armado galgada em qualidades técnicas que respeitam as possibilidades estéticas de nossa arquitetura foram reflexo das atitudes encabeçadas por Baumgart.

O Capítulo 3 aprofundou as relações existentes entre a formação acadêmica e profissional de Baumgart com sua história pessoal e familiar a ponto de encontrar respostas às características do maior expoente do concreto armado no Brasil porém apenas a partir de uma análise mais objetiva de sua metodologia profissional poderemos avaliar os atributos de sua *escola de formação profissional*. Essa investigação – da *Escola* e do “Escritório Técnico Emílio H. Baumgart” – será abordada no Capítulo 4.

**4. “ESCRITÓRIO TÉCNICO EMÍLIO HENRIQUE BAUMGART”:
ESCOLA BRASILEIRA DO CONCRETO ARMADO**

4.1. Introdução

Diante da revisão que demonstrou o advento do concreto armado e seus reflexos no Brasil apresentada no Capítulo 2 e dos fatores responsáveis pela eclosão de Baumgart como o *pai do concreto armado* discutidos no Capítulo 3, a hipótese do “Escritório Technico Emílio H. Baumgart” como precursor de uma Escola Brasileira do Concreto Armado merece aprofundamento e análise a ponto de esclarecer as proposições levantadas.

O contexto do capítulo a seguir se insere com a finalidade de encontrar respostas que justifiquem Baumgart como *“pai da escola brasileira do concreto armado”*. A metodologia inicial da tese que buscou acervos primários junto aos arquivos da empresa SEEBLA apresentou um considerável número de documentos sobre obras e discípulos que souberam dar continuidade ao procedimento projetual de Baumgart.

O contato com o Sr. Engenheiro Jorge Degow – e suas reminiscências quanto ao método de cálculo e projeto empregado no *Escritório* – evidenciou que a escola de formação de engenheiros brasileiros possuía uma metodologia baseada no cálculo desenhado – que unia métodos matemáticos com desenhos gráficos – representados pelo Método dos pontos fixos e pelo Método de Cross que buscavam simplificar os resultados aritméticos com abordagens gráficas permitindo encontrar o resultado final mais rapidamente. Outro fator importante para o *Escritório* era o esmero com o detalhamento e com o desenho das estruturas estas possuíam primazia de confecção ao ponto de explicitar procedimentos e etapas construtivas. Em muitas ocasiões modelos tridimensionais eram realizados em escala reduzida para melhor aferição das complexidades da estrutura proposta. Baumgart não se limitava em instruir somente seus engenheiros, na verdade se preocupava em orientar todo o corpo técnico da obra, incluindo pedreiros, mestres de obra e encarregados.

Como o objetivo final do capítulo busca entender a metodologia empregada no *Escritório Technico Emilio H. Baumgart* e sua permanência junto aos seus seguidores a ponto de revelar uma *escola* analisamos os projetos de seu *Escritório* em dois

momentos distintos. Os projetos do Edifício Salic (1938) em Porto Alegre; e do Arsenal de Guerra (1939) no Rio de Janeiro foram calculados e projetados por Emílio H. Baumgart e o projeto da Sede da PETROBRAS (1969) do Rio de Janeiro foi calculado por seu seguidor Arthur Eugênio Jermann. Esses projetos são analisados quanto a metodologia de cálculo empregada, a preocupação quanto às representações gráficas e os detalhamentos dos processos construtivos. A estrutura do capítulo é dividida conforme a Figura 77.

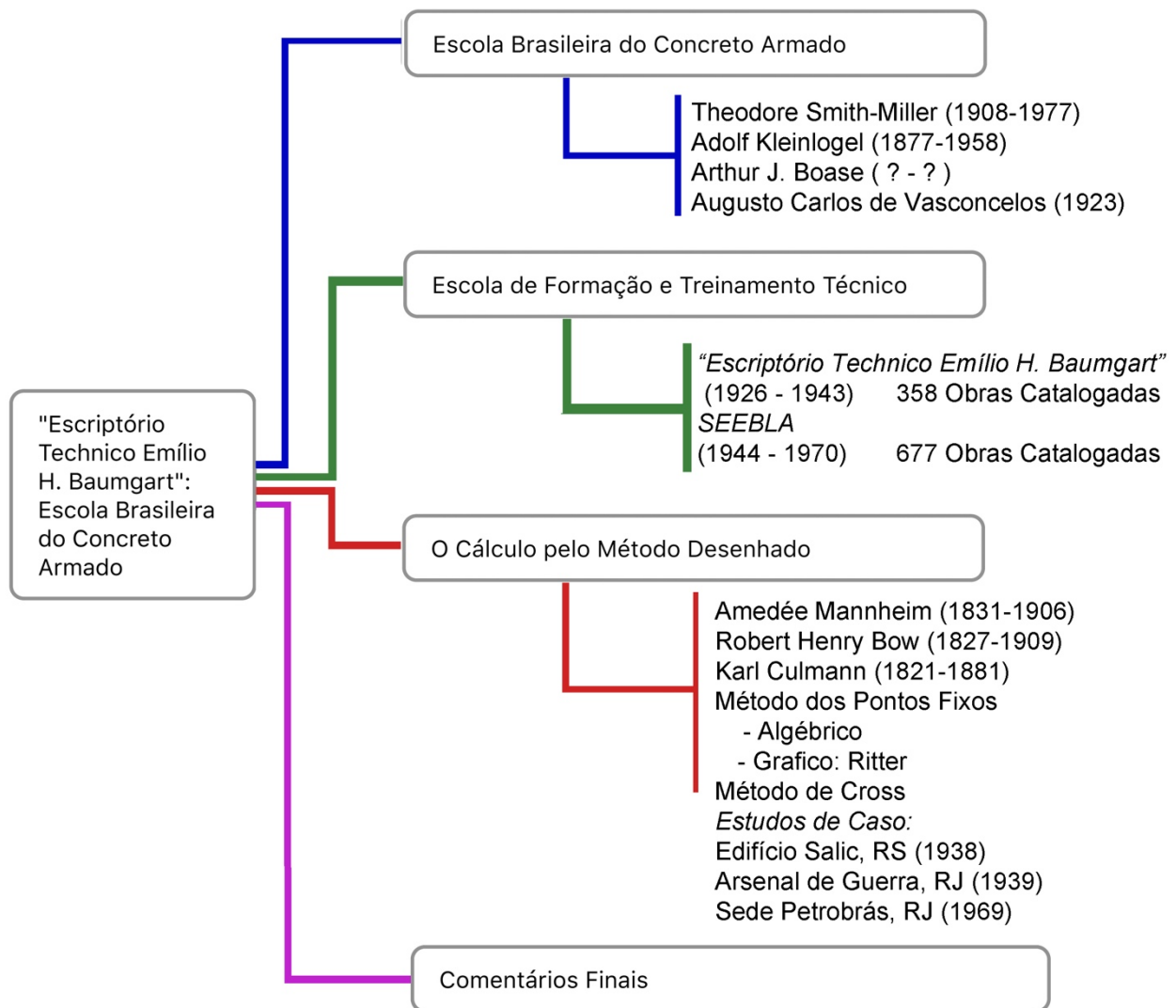


Figura 77 – Estrutura do Capítulo 4. FONTE: Autor, 2016.

4.2. Escola Brasileira do Concreto Armado

A definição de escola pode abranger três concepções principais. A primeira se refere ao local ou edifício, ao estabelecimento ou instituição que tem o cargo de educar coletivamente segundo programas os indivíduos nas diferentes idades de sua formação. A segunda se refere ao conjunto formado por *um mestre e os seus seguidores* como, por exemplo, Platão e os seus discípulos; e a terceira, pode ser definida por uma *doutrina, uma metodologia, um estilo, um conjunto de princípios ou sistema que imprimiram a um ramo da ciência ou da arte uma direção determinada* (PAIVA, p.24, 1995).

A Arquitetura Moderna Brasileira, principalmente a que compreende o início e meados do século XX, obteve grande consagração internacional e nacional com duas escolas distintas: a Escola Carioca e a Escola Paulista.

A Escola Carioca estabeleceu a autoridade de uma determinada doutrina projetual moderna; com caráter brasileiro mas de fundamentação corbusiana validando e oferecendo um conjunto de procedimentos com os quais a arquitetura moderna brasileira poderia idealmente se expandir (BASTOS e ZEIN, 2010).

“A primeira escola, o que pode-se chamar legitimamente de “escola” de arquitetura moderna no Brasil, foi a do Rio de Janeiro, com Lucio Costa à frente, e ainda está inigualada até hoje (MÁRIO DE ANDRADE, 1943 apud SEGAWA, 2010).

Com liderança intelectual de Lucio Costa e formal de Oscar Niemeyer, a Escola Carioca era caracterizada por um estilo racionalista com qualidades nacionais que ficou claro na obra do Ministério de Educação e Saúde Pública (1936-43) onde mostrou a racionalidade corbusiana com elementos nacionais como os azulejos e os jardins de Burle Marx.

Em uma definição mais concisa e hegemônica sua produção se destacou pela dinamização e combinação inventiva dos volumes, pela composição variada e instigante da concatenação de curvas e diagonais às retas, pela abertura e transparência dos blocos, pelo tratamento desprendido das formas de vedação, não só no que dizia

respeito aos materiais empregados como também ao formato dos vãos, aos desenhos das superfícies, ora dobrado, inclinado ou encurvado. Possuía exuberância e extroversão formal, marcada pela influência de Niemeyer e apresentava uma articulada e inteligente interpretação da arquitetura racionalista sem desprezar nosso passado histórico visto como sustentação do presente (KAMITA, 1999).

A Escola Paulista conhecida também como “brutalismo paulista” surge a partir de fins da década de 1950 e principalmente nos anos 60, coincidindo com a inauguração de Brasília e com o progressivo esgotamento das pautas da Escola Carioca (BASTOS e ZEIN, 2010). Trata-se de uma parcela importante da produção moderna da arquitetura brasileira produzida por um grupo de arquitetos radicados em São Paulo, que, com a liderança de João Batista Vilanova Artigas (1915-1985) realizou uma arquitetura marcada pela ênfase na técnica construtiva, pela adoção do concreto armado aparente e valorização da estrutura.

Caracterizada pela introversão, pela continuidade espacial garantida pela adoção de rampas e iluminação zenital e pelo emprego de grandes vãos gerando extensos planos horizontais de concreto aparente e exigindo o uso de técnicas construtivas elaboradas, como o concreto protendido e concreto armado. A *Escola* fazia uso da tecnologia de elementos estruturais como linguagem arquitetônica (ZEIN, 1983).

Essas diferentes correntes arquitetônicas podem ser consideradas “escolas” porque imprimiram um estilo próprio carregado de princípios doutrinários e metodológicos que foram seguidos por diversos arquitetos convertidos em discípulos continuadores. Um elo comum entre essas correntes foi o uso extensivo da tecnologia construtiva advinda da técnica do concreto armado.

A desafiadora criação arquitetônica proveniente dessas duas escolas foi possibilitada pela presença de um corpo de técnicos do concreto armado capaz de materializar seus anseios formais e estéticos, atendendo suas solicitações e realizando pesquisas estruturais que alavancaram o domínio da engenharia brasileira no campo do concreto armado.

Esse cenário fértil marcado pelo engendramento da técnica com a arte possibilitou o surgimento de uma *Escola Brasileira do Concreto Armado* que teve como precursor Emílio Henrique Baumgart, *o pai do concreto armado no Brasil*. Baumgart inicia sua escola juntamente com a Escola Carioca por volta dos anos 1930, seus discípulos continuam a tradição projetual com a Escola Paulista por volta de 1960. Essas escolas estão interligadas por uma doutrina preconizada por Baumgart que buscava excelência nas soluções estruturais dos objetos arquitetônicos ou da engenharia civil.

A linha de raciocínio da arquitetura brasileira do início do século XX soube escapar das armadilhas da dicotomia que poderiam existir entre arquitetura e estrutura valendo-se de uma *arquitetura do concreto armado* resultado das aplicações plásticas dos arquitetos e das pesquisas técnicas dos engenheiros da escola brasileira do concreto armado.

De acordo com o arquiteto norte americano Theodore Smith-Miller (1908-1977) em publicação de 1937 na revista *American Architect and Architecture*²² a bem sucedida empreitada de uma arquitetura baseada no concreto armado na América do Sul foi resultado da existência dos materiais básicos constituintes do concreto armado como areia e brita; da fabricação dos elementos industrializados como aço e concreto; além das diversas experimentações realizadas em torno desse sistema construtivo e do diálogo existente entre o arquiteto e o engenheiro.

Em visita ao Brasil em junho de 1938 o prof. Adolf Kleinlogel²³ (1877-1958) foi ciceroneado pelos professores Felipe dos Santos Reis, Aderson Moreira da Rocha e

²² Cf. Smith-Miller, Theodore. Concrete: the basis for south America's new Architecture. *American Architect and Architecture*. New York: vol. 150, n. 2563, jan. 1937, p.75-78.

²³ O engenheiro alemão Adolf Kleinlogel (1877-1958), formado em 1900 pela escola técnica superior de Stuttgart, foi um dos profissionais mais consagrados em relação aos estudos do aperfeiçoamento do concreto armado na Alemanha. Juntamente com Emil Mörsch e de F. Von Emperger, avançou nos estudos técnicos e nas possibilidades do concreto, tanto no campo teórico como no experimental. Trabalhou na construtora Wayss & Freytag, onde entra em contato direto com Mörsch, que proporcionou a Kleinlogel sustentar a sua tese de doutorado sobre "o verdadeiro valor da aderência entre o aço e o concreto". Cf. P.81. VASCONCELLOS, Juliano Caldas de. **Concreto armado Arquitetura Moderna Escola Carioca: levantamentos e notas**. 2004. 313f.

Leopoldo Sondy na qual concedeu uma entrevista à Revista Concreto à respeito da engenharia e avanços no campo do concreto em nosso país. Quando perguntado sobre as obras brasileiras Dr. Kleinlogel admite que sua impressão sobre as mesmas era que no Brasil os engenheiros *“seguem seus próprios caminhos, criando em relação ao concreto armado uma técnica inteiramente baseada nas condições particulares de seu país”* (KLEINLOGEL, p.264, 1938). E que apesar das diferenças entre o processo empregado na Europa no Brasil o grau de adiantamento na técnica do concreto estava além de sua expectativa.

Dentre as diferentes técnicas aqui exercidas as mais peculiares foram o emprego de ferros mais finos, que apresentam uma vantagem ao processo alemão e no Brasil se faziam justificáveis em virtude da mão de obra mais barata; o uso de ferros negativos nas lajes sem conexão com a armação positiva não abrangendo todo o trecho onde atua o momento negativo e a esbeltez das colunas em decorrência da permissão das posturas técnicas em utilizar 6% de taxa de ferro, ao contrário da Alemanha só se permitiam 3% (KLEINLOGEL, p.264-266, 1938).

Arthur J. Boase realiza um estudo aprofundado sobre a engenharia brasileira daquele período e constata que o código construtivo brasileiro – principalmente os códigos do concreto armado – permitiam uma esbeltez maior do que o código norte-americano e reconhecia a grande influência da similaridade com o código alemão, para ele *“os engenheiros da América do Sul se tornaram uma espécie melhorada dos engenheiros alemães”* (BOASE, p.573, 1945).

Diferentemente dos Estados Unidos que possui uma organização por reunião de Estados onde em diferentes unidades frequentemente vigoram leis distintas, no Brasil a organização de nação em conjunto permitiu a subordinação a um código nacional, denominado “NB-1, Norma Brasileira para Cálculo e Execução de Obras de Concreto

Armado” que se diferenciava do *Building Code* norte americano por respaldar qualquer obra em concreto armado e não somente à edifícios.

Boase relata sua satisfação com a comissão do *Buiding Code* quando em 1941 pôde incorporar ao código um capítulo referente a lajes cogumelos, contendo dispositivos que – à sua surpresa – já eram empregados no Brasil há mais de dez anos (CONCRETO, p.41, 1945). Tais conjecturas só poderiam existir em um país onde o uso extensivo do concreto armado é realizado para os mais distintos tipos de obras.

Outra razão, não tão óbvia assim, para o avanço de nossa engenharia aos olhos do engenheiro norte-americano residia no fato de que as primeiras firmas de projetistas e construtores na América do Sul eram italianas, francesas e especialmente alemãs, procedendo de países reconhecidos como sendo aqueles onde o concreto armado há mais tempo vinha sendo empregado em grande escala, seus engenheiros tinham desenvolvido teorias de cálculos e as tinham aplicado largamente em seus próprios países antes que se tivesse generalizado o uso desse material no hemisfério sul. Essas firmas quando se estabilizaram no Brasil, Argentina e Uruguai, estavam aparelhadas tanto para projetar como para construir.

A escola prática do concreto armado no Brasil caracterizada pelas empresas construtoras nesse material possuía mão de obra especializada, geralmente alemã, que introduziu um pensamento técnico que deslanchou devido às inventividades dos engenheiros aqui radicados. Lambert Riedlinger, como já exposto anteriormente, serviu de mecenas para Baumgart e também Franz Kaindl (1893-1945).

Para Boase as surpresas encontradas na construção brasileira eram resultado da influência de um engenheiro que infelizmente ele não pode conhecer. Emílio H. Baumgart havia falecido há dois anos no momento de sua visita; entretanto, Boase verificou que seu bem organizado escritório continuava em funcionamento sob a direção de cinco rapazes que se haviam “*criado*” sob sua tutela (Fig. 78). A verdade que “*homens de Baumgart*” são encontrados em muitos outros lugares no Brasil e todos eles afirmaram que ele “*sentia*” o concreto armado ao ponto de poder avaliar a grandeza e a espécie dos esforços quando não existissem métodos de cálculo para o problema

examinado. Foi um trabalhador infatigável, homem de grande imaginação e ousadia e sua influência, sem dúvida nenhuma, tem se revelado nos projetos estruturais em todo o Brasil (BOASE, 1945).



Figura 78 – Sócios fundadores da SEEBLA. Arthur Eugênio Jermann – à direita de terno escuro – com os demais discípulos de Emílio H. Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

Tanto as “escolas” de arquitetura quanto a *Escola Brasileira do Concreto Armado* são muitas vezes caracterizadas como instituições não formalizadas, só é possível percebê-las a partir da realização de seus agentes e de um dado espaço-tempo para ver as suas reais contribuições e efeitos no cenário que compõem a construção civil brasileira. Mesmo presentes na esfera oficial essas instituições ganham destaque nas reconstruções da história mesmo sem formalização concreta (SANTOS, 2008).

O concreto está entre um dos maiores fatores da nacionalização da engenharia no Brasil (SANTOS, p.180, 2008) e a trajetória profissional de Baumgart demonstra que ele foi o principal personagem no cenário de instalação de uma cultura do concreto armado galgado em inovações e avanços tecnológicos e na formatação de um novo modelo

profissional. Segundo (CARVALHO, p.52, 2003) Baumgart foi o primeiro engenheiro calculista a montar um escritório de cálculo dedicado exclusivamente à consultoria em cálculo estrutural prestando serviços para diversas empresas construtoras.

Cabe a Baumgart a definição de *pai do concreto armado* em deferência a sua excelência na junção do cálculo com o projeto além de um processo de ensino baseado na prancheta de seu escritório reconhecido como uma escola de formação (VASCONCELOS e CARRIERI JUNIOR, 2005). A escola de formação de Baumgart credenciou uma série de engenheiros que continuaram uma trajetória de excelência e colocaram a engenharia nacional como uma das mais proeminentes no campo construtivo do concreto armado.

4.3. Escola de formação e treinamento técnico

O escritório de Baumgart preparou os primeiros profissionais do concreto para a vida prática. A teoria aprendida pelos estudantes de engenharia da Escola Politécnica era colocada em prática no escritório. De acordo com o Eng. Carlos Danilo Castello Branco, um dos colaboradores do escritório de Baumgart, responsável pelo escritório conhecido como SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda., firma sucessora do escritório de projetos de Baumgart, consta um total de 892 obras (TELLES, 1984), calculadas, projetadas e muitas executadas sob a responsabilidade do Eng. Baumgart em seus arquivos privados. Essas obras compreendem a data de 1925 até a data de falecimento do engenheiro, em 1943.

Os colaboradores de Baumgart aprendiam com ele o que não haviam conseguido aprender durante o curso de graduação. A formação germânica de Baumgart refletia na metodologia do escritório onde o esmero e a dedicação estavam presentes nas mais diversas atividades ali realizadas. A uniformidade exigida na apresentação das plantas técnicas ia desde a padronização das fontes dos títulos e letreiros até os mais diferentes detalhamentos dos projetos em concreto armado. Esse processo foi bastante benéfico aos estagiários pois criava nos mesmos um sentido de ordem e capricho nas produções por eles empreendidas.

Baumgart, além de um notável profissional, possuía imbuído em sua personalidade a necessidade de ensinar e passar para os outros todo o seu conhecimento. Esse procedimento pode ser explicado pelo contato de infância com seu avô que paternalmente o aproximou da disciplina da engenharia. A preocupação da disseminação do conhecimento prático era registrada no escritório pelos engenheiros e estudantes além de todo o pessoal envolvido nas suas obras:

“pacientemente instruía seus operários, armadores, mestres de concreto, carpinteiros, etc., que antes de partirem para o local da obra eram obrigados a prestar um exame após o estudo dos desenhos de execução; estes, eram minuciosa e caprichosamente desenhados por um grupo de seletos engenheiros, guiados e instruídos por seu chefe, que além do mais dava-lhes o maior conforto, dedicava-lhes a maior atenção e carinho, e estimulava-os em seus estudos, indicando e ofertando livros e revistas” (JERMANN, 1944).

Outro fator que colocava o referido escritório como um dos mais importantes do mercado era a presença de técnicos estrangeiros como parte do corpo técnico. Diversos engenheiros oriundos dos mais diversos países europeus ao chegarem no Brasil procuravam o escritório de Baumgart em busca de alguma colocação profissional. Esses técnicos aceitavam o emprego oferecido no escritório até o momento em que se sentissem suficientemente preparados com a técnica e o idioma brasileiro.

O período em que esses técnicos estrangeiros ficavam com Baumgart, era marcado pela transmissão de conhecimento aos colegas brasileiros. As técnicas e o modo de fazer projetos de cálculos em concreto armado no exterior era ensinado aos jovens brasileiros, criando por assim dizer, uma verdadeira escola de intercâmbio cultural.

Dentre os colaboradores estrangeiros, o norueguês de Oslo, Rolf Schjödtt que possuía o título de “doutor técnico” foi o que mais contribuiu para a propagação dos feitos de Baumgart como engenheiro de estruturas de concreto. Baumgart não chegou a publicar uma linha sobre seus projetos e coube aos seus colaboradores a divulgação de seus

feitos. Schjödts costumava publicar notícias em revistas alemãs e americanas relativas às obras que calculava mencionando sempre a supervisão de Baumgart. Com essas publicações Baumgart obteve reconhecimento técnico no estrangeiro despertando interesse de diversos pesquisadores internacionais (VASCONCELOS, 1985).

De acordo com o Eng. Sérgio Marques de Souza, um ilustre discípulo de Baumgart, foi ele o “*verdadeiro criador da escola brasileira de concreto armado*”, e continua:

“À técnica por ele desenvolvida no projeto e detalhamento das estruturas de concreto armado, com características peculiares às condições brasileiras, modificando e alterando conceitos e critérios dominantes nos anos da década de 1920 (...) constituiu verdadeira arte que só a sua extraordinária sensibilidade estrutural e sua capacidade inventiva poderiam conceber” (SOUZA, 1974 apud TELLES, 1984).

4.4. O cálculo pelo método desenhado: formação de engenheiros brasileiros

Os cálculos de projetos de engenharia sempre buscaram uma simplificação e aproximação que fosse capaz de reduzir a dificuldade e o tempo necessário para sua execução em concomitância com a representação adequada do comportamento da engenharia dos materiais e da estrutura em questão. De acordo com (ADDIS, 1994) os cálculos de projetos de engenharia possuem três componentes básicas; o primeiro relacionado com os processos aritméticos, o segundo com parâmetros como fórmulas de cálculo como a do momento fletor e por fim os dados empíricos (ADDIS, p. 370, 1994).

A régua de cálculo de Amedée Mannheim (1831-1906) que acrescentava um cursor e organizava as diferentes escalas na régua atendeu diretamente às necessidades dos engenheiros e deu um passo decisivo para a rapidez nas soluções de cálculos de engenharia, entretanto, foi a partir de 1840 com o uso da estática gráfica que foi possível

determinar as forças nos elementos de pontes e treliças de coberturas estaticamente determinadas.

Robert Henry Bow (1827-1909) elaborou um método baseado em um diagrama recíproco (Fig. 79) que de maneira simples e elegante pode fornecer uma representação visual da estática de uma estrutura permitindo a visualização em uma imagem do funcionamento de uma estrutura (ADDIS, p.373, 1994).

O alto grau de sofisticação para os métodos básicos de estática gráfica foram desenvolvidos pelo engenheiro alemão Karl Culmann (1821-1881). Suas ideias foram difundidas através de aulas na Politécnica Federal Suíça em Zurique e do seu livro Die Graphische Statik. Os livros de Culmann analisavam metodicamente os métodos gráficos que podiam ser usados para resolver numerosos problemas de estática em diversos tipos construtivos sendo o primeiro a fazer uso regular de diagramas como o do momento fletor e de esforços de cisalhamento (Fig. 80). Seu trabalho era baseado em estruturas estaticamente indeterminadas onde a distribuição das cargas era afetada pela rigidez dos materiais e dos elementos estruturais (ADDIS, p.373, 1994).

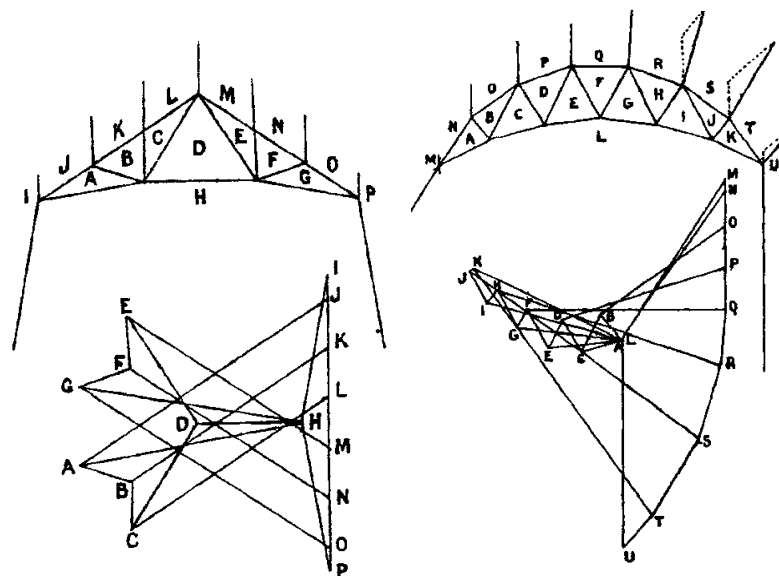


Figura 79 – As figuras na parte de baixo são “diagramas recíprocos” da treliça carregada nas figuras da parte de cima, mostrando as forças na estrutura. FONTE: ADDIS, p.372, 1994.

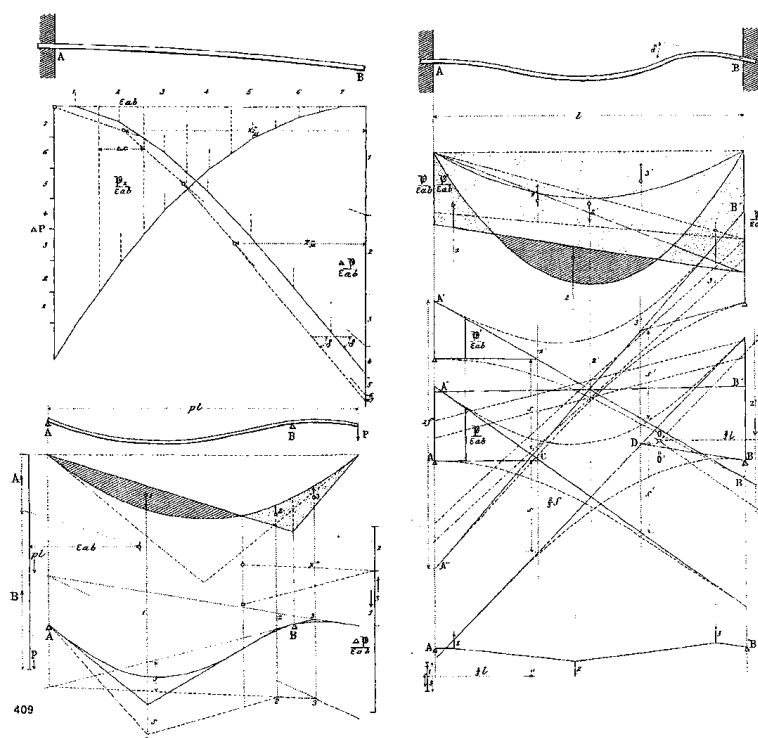


Figura 80 – Representação gráfica do momento fletor e de forças de cisalhamento em vigas. FONTE: ADDIS, p.372, 1994.

No período de atuação de Emílio Baumgart e do início da chamada Escola Brasileira do Concreto Armado, o *método dos pontos fixos*, sistema desenvolvido por Ritter, se apresentava como o método de maior facilidade na solução de quase todos os problemas com que se defrontava o engenheiro calculista (ERRÁZURIZ L., 1931). Conhecido por ser um método simples e objetivo fornecia ao engenheiro estrutural uma visão concreta e exata de como trabalhava a sua estrutura.

Segundo Antônio Alves de Noronha o método alcançou um alto grau de disseminação devido ao concreto armado ter sido aplicado nos mais diversos ramos da engenharia sendo necessário utilizar um processo que facilitasse o cálculo dos quadros rígidos por parte dos engenheiros calculistas sem prejudicar a exatidão dos resultados. Apesar de desenvolvido por Ritter o método teve avanços com os trabalhos de Strassner e Suter, todos engenheiros alemães que apresentavam obras de difícil manuseio para

engenheiros brasileiros que não dominassem o idioma germânico (NORONHA, p.13, 1957).

De acordo com Jorge Degow²⁴, discípulo de Baumgart, o escritório do mestre realizava um cálculo desenhado onde se usava a prancheta de desenho para solucionar os problemas numéricos de maneira gráfica além de garantir a eficácia de um detalhamento construtivo primoroso.

“No escritório a gente usava a prancheta para desenhar tudo, isso em Graça Aranha no Rio, a filosofia do escritório era um cálculo desenhado, era um aprendizado excelente, pois ensinava e orientava ao desenho – uma filosofia de desenho e cálculo” (DEGOW, 2014).

O método analítico utilizado pelos calculistas era subdividido em dois métodos gerais: algébrico e gráfico. Essa metodologia era adotada por diversos escritórios de cálculo estrutural no Brasil e foram resultados de livros que abordavam o assunto como o *Curso Prático de Concreto Armado* de Aderson Moreira da Rocha, segundo o autor:

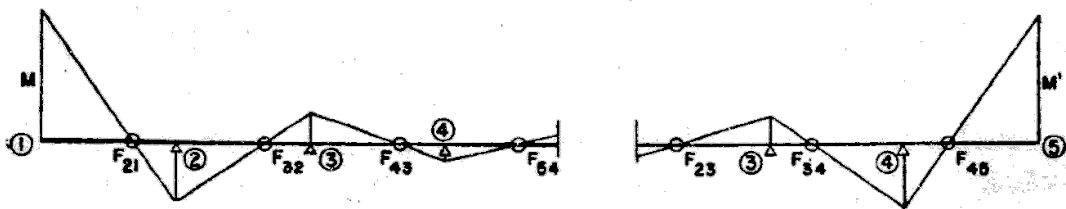
“O cálculo algébrico pelo método geral dos esforços, aplicável a qualquer tipo de viga contínua, ao qual daremos o aspecto moderno que, além de simples, tem a vantagem de tornar rápido e sistematizado o cálculo das vigas contínuas (Fig. 81 e 82)” (ROCHA, p.281, 1ºVol., 1968).

Quanto ao método de determinação dos pontos fixos, que nos interessa diretamente, o mesmo pode ser alcançado pelo método **algébrico** ou **gráfico**. O autor Aderson Moreira da Rocha dedica um capítulo para a determinação gráfica dos pontos fixos em uma viga contínua. De acordo com (ROCHA, 1966) a definição dos pontos fixos pode também ser tirada do sistema de equações a que conduz o método algébrico, bastando fazer, neste sistema, todos os termos de carga iguais a zero, com exceção do 1º ou do último ponto (Fig.83). Os pontos onde o diagrama corta o eixo da viga são chamados e pontos fixos,

²⁴ DEGOW, Jorge. Engenheiro Jorge Degow: depoimento [fevereiro 2014]. Entrevistador: Roger Pamponet. Belo Horizonte, 2014. 1 arquivo .mp3.

são os pontos do momento fletor nulo nos vãos descarregados quando atua no extremo um momento qualquer.

“Se o momento M atua na extremidade esquerda, os pontos fixos estão situados nas proximidades dos apoios direitos em cada vão, e são, por essa razão, denominados de “pontos fixos à direita”. Supondo a ação de um momento M' na extremidade direita, (Fig. 82) teremos um diagrama de momentos que corta o eixo em certos pontos fixos chamados de “pontos fixos à esquerda”. Os pontos fixos assim definidos gozam da importante propriedade de independermos, dos valores dos momentos M e M' , como esclarece a (Fig. 83)” (ROCHA, p.333, 2ºVol., 1966).



Figuras 81 e 82 – Determinação gráfica dos pontos fixos em uma viga contínua. Diagramas dos momentos M e M' . FONTE: ROCHA, p.333, 1966.

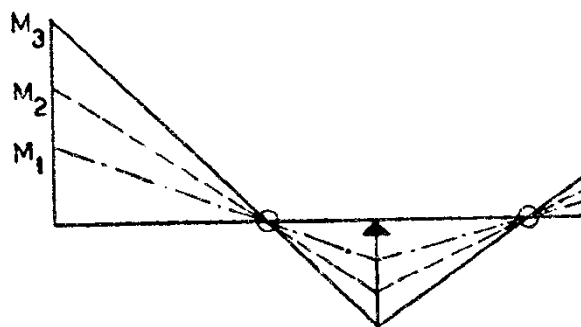


Figura 83 – Determinação dos pontos fixos do sistema de equações que conduz o método algébrico. FONTE: ROCHA, p.334, 1966.

A condução do método algébrico para a obtenção dos pontos fixos necessitava que todos os termos de carga fossem considerados iguais a zero, com exceção do primeiro ou do último. Posterior a isso fazia com que todos os δk_0 fossem nulos, com exceção do

δ_{10} ou δ_{n0} para se alcançar um sistema de equações que, resolvido, desse os valores de $X_1, X_2, X_3, \text{ etc. } X_n$. Essas equações mostravam resultados com valores positivos e negativos que correspondiam aos diagramas das (Fig.81) e (Fig.82) (ROCHA, p.334, 1966). O autor prossegue:

“Fácil será também verificar, pela marcha de resolução do sistema que os pontos onde os diagramas cortam os eixos são independentes dos valores δ_{10} ou δ_{n0} . Para o primeiro vão descarregado, por exemplo, a 1º equação: $\delta_{11} X_1 + \delta_{12} X_2 = 0$; conduz à relação: $\frac{X_1}{X_2} = -\frac{\delta_{12}}{\delta_{11}}$, a qual é negativa e independente das cargas que atuam nos outros vãos. Concluímos, então, que existem em cada vão de uma viga contínua 2 pontos especiais, um à direita e outro à esquerda, independentes das cargas e que são pontos de passagem do diagrama de momentos, quando só atuam carga à esquerda ou à direita do vão considerado (Fig. 84) (ROCHA, p.333, 2ºVol., 1966).

O método algébrico para determinação dos pontos fixos necessitava de soluções matemáticas para marcação dos pontos em uma viga podendo se tornar difícil para profissionais com entendimento algébrico limitado, entretanto, o mesmo resultado poderia ser encontrado pelo método gráfico.

No método gráfico desenvolvido por Ritter as etapas de trabalho são divididas em duas partes. A primeira se refere ao encontro dos pontos fixos, que teve origem devido aos estudos gráficos da elástica de uma viga contínua, de momento de inércia constante consistindo em obter certos pontos fixos, dois para cada tramo. A segunda parte determina a linha de fechamento com os devidos termos de carga resultando nos valores dos momentos de apoios em uma viga hiperestática (ERRAZURIZ, 1931 e ROCHA, 1966).

A primeira etapa gráfica que consiste no encontro dos pontos fixos é detalhado passo-a-passo a seguir:

“A determinação dos pontos fixos à esquerda se faz conhecendo o ponto fixo do vão precedente e na ordem da esquerda para a direita. Será, portanto, necessário conhecer o ponto fixo do 1º vão para determinar o do 2º e,

partindo deste último ponto, determinar o 3º vão e, assim por diante. A determinação dos pontos fixos à direita se faz partindo do ponto fixo do último vão obtendo-se os outros pontos fixos caminhando da direita para a esquerda. O processo gráfico para determinar o ponto fixo ou foco de um vão, conhecendo o ponto fixo do vão anterior, está indicado na (Fig. 84), para o caso da seção constante em toda a viga. O traçado da (Fig. 84) consiste em:

- 1º) marcar os terços dos vãos e tirar as verticais correspondentes;
- 2º) a partir do apoio situado entre dois vãos consecutivos e para o lado do vão maior, marcar a diferença dos terços dos 2 vãos, obtendo-se o ponto *E* chamado de “terço invertido”. Para determinar o ponto *E*, podemos também marcar, a partir do terço de um vão e para o lado do apoio, um segmento igual ao terço do vão vizinho;
- 3º) a partir do foco conhecido do 1º vão, tirar uma reta inclinada qualquer *F_{12a}*;
- 4º) ligar o ponto de encontro *b* desta reta com a vertical do terço do 1º vão ao ponto *E* até encontrar o terço do vão seguinte no ponto *c*;
- 5º) ligar os pontos *a* e *c* por uma reta que corta o eixo no ponto *F₂₃*, o qual é o foco procurado do 2º vão.

Para determinar todos os pontos fixos da viga contínua, basta conhecer o ponto fixo à esquerda do 1º vão e o ponto fixo à direita do último vão. Partindo destes focos, executa-se sucessivamente o traçado da (FIG. 68) (ROCHA, p.334-335, 1966).



Figura 84 – Determinação dos pontos fixos do sistema de equações que conduz o método gráfico. FONTE: ROCHA, p.335, 1966.

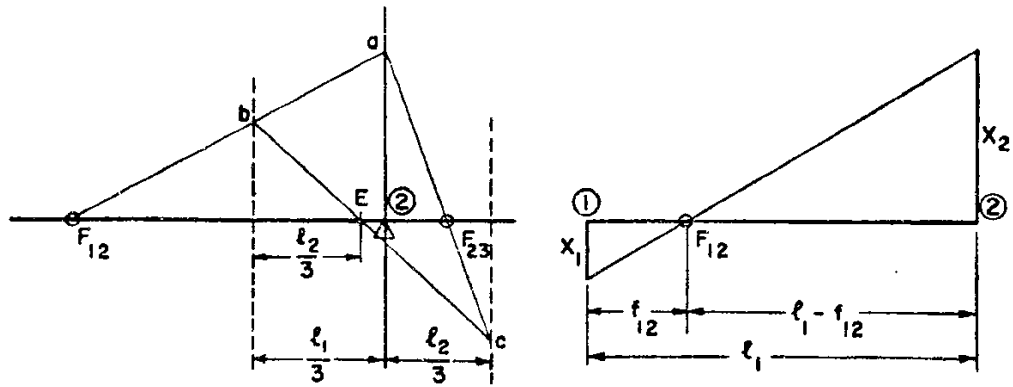


Figura 85 e 86 – Determinação de todos os pontos fixos de uma viga contínua de acordo com o passo-a-passo anterior. FONTE: ROCHA, p.336, 1966.

Para determinação do gráfico (Fig.87) de vigas hiperestáticas contínuas com as extremidades respectivamente engastadas e simplesmente apoiadas o traçado dos pontos fixos seguem um procedimento diferente, explanado a seguir:

“Marcam-se os terços dos diversos vãos e os terços invertidos de cada dois vão consecutivos, traçam-se as verticais dos terços e as dos apoios; a partir do 1 apoio ou do terço, conforme se trate de um apoio simples ou engaste, tira-se uma reta inclinada qualquer até encontrar a vertical do 2 apoio; do encontro desta reta com a vertical do terço do 1 vão, tira-se uma reta passando pelo terço invertido até encontrar o terço do seguinte; enfim, repete-se sucessivamente o traçado da (Fig.85 e 86) da esquerda para a direita, determinando-se o foco de cada vão em função do anterior. Em seguida a partir do último ponto fixo à direita, repete-se o traçado da direita para a esquerda (ROCHA, p.337-338, 1966).

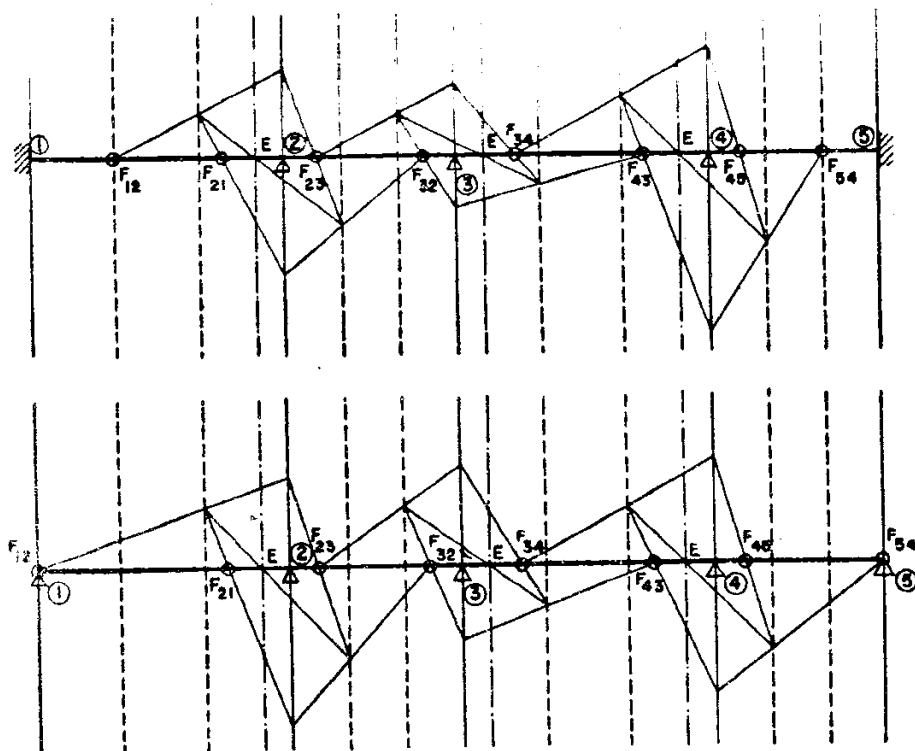


Figura 87 – Gráfico do traçado dos pontos fixos nas vigas contínuas com as extremidades respectivamente engastadas e simplesmente apoiadas. FONTE: ROCHA, p.336, 1966.

O gráfico do traçado dos pontos fixos pelo método dos terços invertidos (Fig.87) é bastante simples e intuitivo, a execução requer um domínio de desenho por parte do operante sendo necessário esmero e dedicação para a solução do problema. As figuras abaixo mostram alguns exemplos de gráficos dos pontos fixos em vigas contínuas realizadas pelo autor em programas CAD (Fig. 88) baseada no gráfico da mesma vida realizada pelo método de Cross (Fig. 89) pelo autor Hirschfeld (1975).

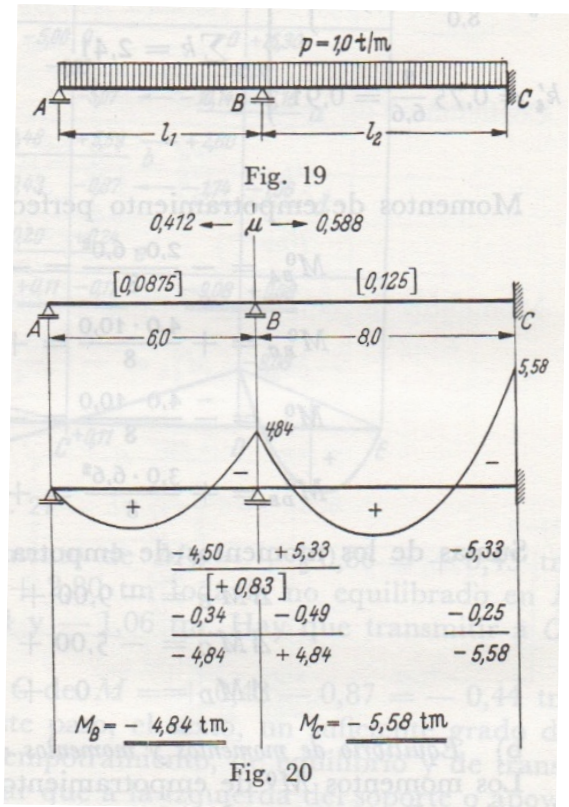
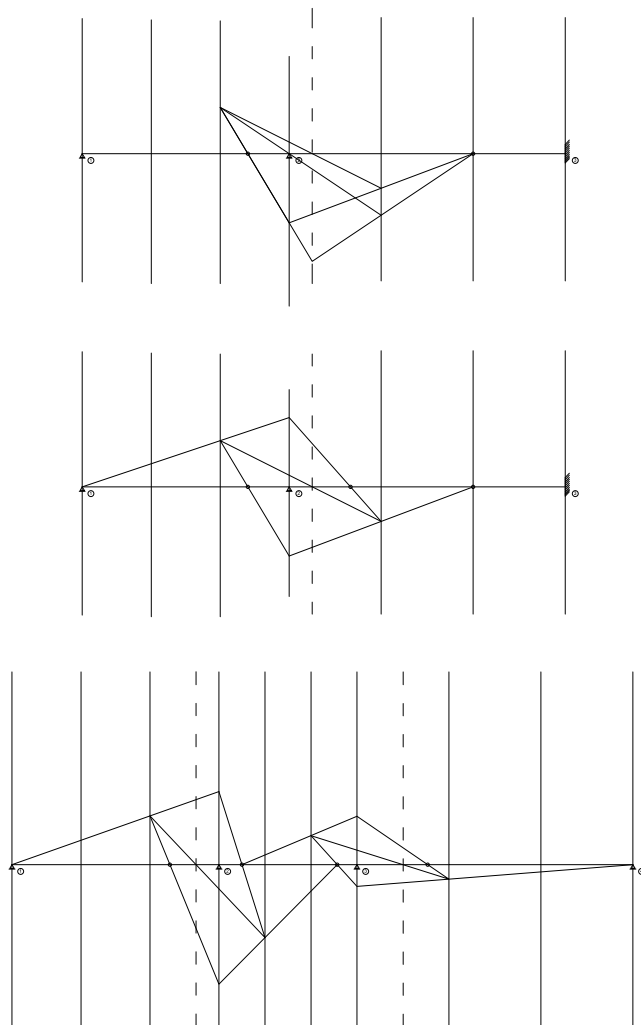


Figura 88 – Gráficos do traçado dos pontos fixos nas vigas contínuas com as extremidades respectivamente engastadas e simplesmente apoiadas. FONTE: AUTOR, 2015. Figura 89 – Gráfico da mesma viga contínua realizada pelo Método de Crosss. FONTE: HIRSCHFELD, 1975.

Entretanto, apesar da aparente facilidade inicial a segunda etapa, que determina os momentos nos devidos apoios apresenta um pouco mais de complexidade tanto gráfica quanto algébrica. Para se encontrar a linha de fechamento e os momentos a etapa necessita de desenhos de linhas de carga, de pontos de passagem, de equações algébricas e do uso de tabelas e ábacos para os segmentos de carga. Após os cálculos dos segmentos de carga seus valores são conectados – ou ligados – graficamente às extremidades dos segmentos de carga S12 e S21 encontrados algebricamente por meio de ábacos e tabelas. Somente após esse processo é que se realizava o traçado do diagrama de momentos. As figuras abaixo exemplificam esses traçados gráficos e a morosidade para sua realização (Fig. 90, 91 e 92).

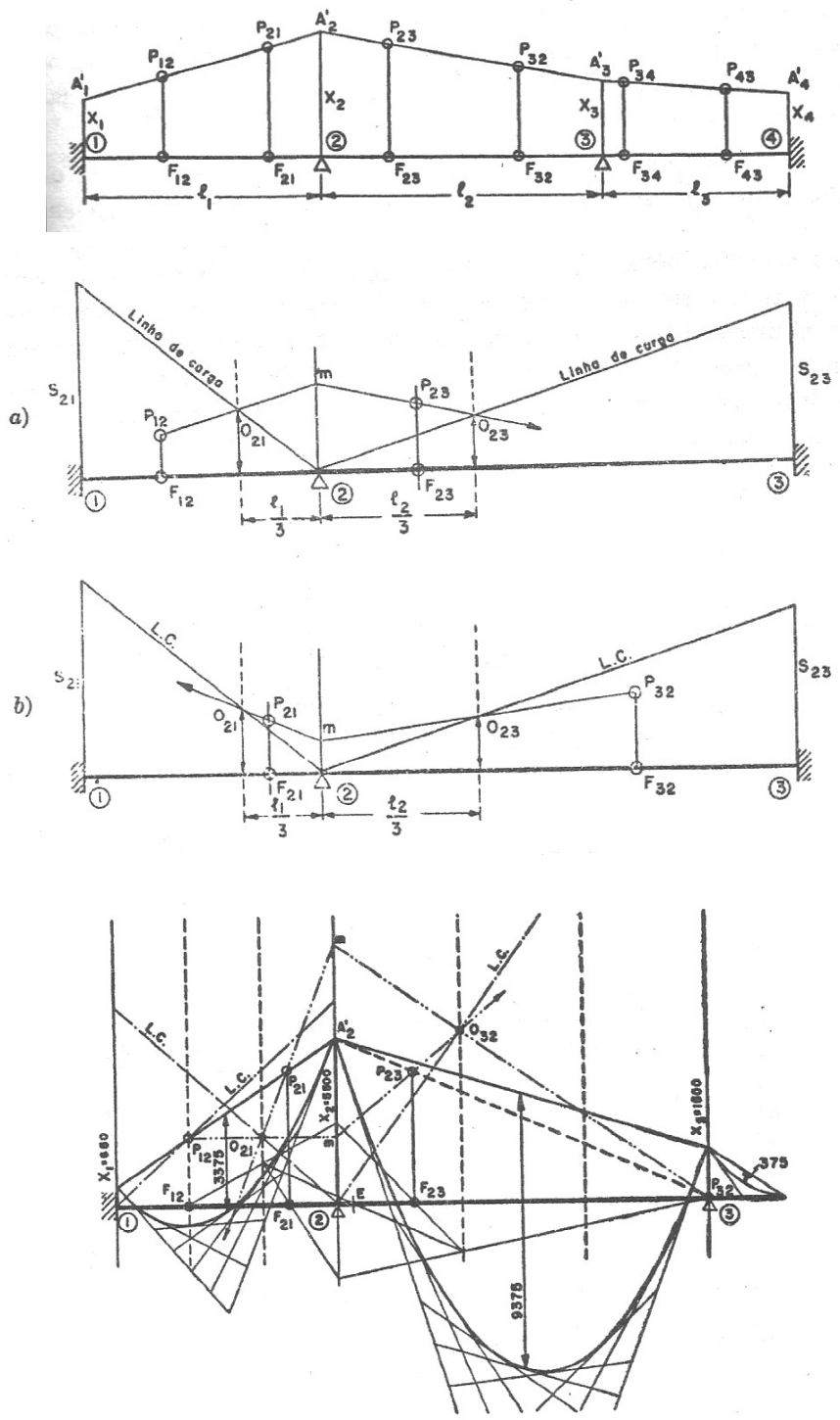


Figura 90, 91 e 92 – Gráfico de determinação dos momentos nos apoios por meio da linha de fechamento. Traçado da linha de carga e de fechamento. Traçado do diagrama de momentos. Os diagramas se referem a exercícios distintos. FONTE: ROCHA, p.339-347, 1966.

Posteriormente, o cálculo das vigas contínuas passa a ser realizado pelo processo de iteração, que segundo o autor, é conhecido pelo Método de Cross onde a resolução das

matrizes passa a ser realizado pelos processos de aproximações sucessivas. Na metodologia utilizada no processo de cálculo de Baumgart conseguimos identificar tanto o método analítico de maneira gráfica quanto o método analítico algébrico. Lobo Carneiro quando iniciou sua vida profissional no escritório de cálculo foi submetido a uma prova de conhecimento que evidencia esse processo:

“Fui estagiário dele quando era aluno do quinto ano da Escola Politécnica. Trabalhei um ano inteiro no escritório de Baumgart, oito horas por dia. Eu e Flávio Botelho. Depois que nós saímos, entrou o Sérgio Marques de Souza, que foi um grande projetista de pontes em concreto armado, talvez o maior do Brasil, e o Arthur Eugênio Jermann. Vieram depois de nós, também como estagiários. Ele primeiro mandou-nos fazer uma prova: de uma ponte de dois vãos com carga móvel, para calcular o diagrama de momento dos esforços cortantes. Não era qualquer um que conseguia, só os alunos muito bons da escola. E nós fizemos em cinco dias. Então ele disse: ‘Puxa, mas vocês fizeram muito bem, já estão empregados’. Quando chegou no sábado – aos sábados ele pagava –, ele nos pagou, mil e quinhentos contos por hora. Dissemos: ‘Mas doutor Baumgart, nós não trabalhamos, nós fizemos uma prova...’. ‘Não senhor, vocês dois fizeram a prova, já estão trabalhando comigo...’ Pagou. (CARNEIRO, 2001 apud ROCHA, 2003).

Para exemplificar as diferenças entre os métodos e como os mesmos chegam aos mesmos valores realizamos um estudo de uma viga contínua, com três vãos com comprimentos respectivamente de 6,00 m; 4,00 m e 8,00 m considerando uma carga uniformemente distribuída de $q = 1 \text{ tf}/\text{m}$. Utilizamos o programa computacional gráfico FTOOL (Fig. 93) para a aferição direta e comparamos os valores encontrados com os do Método dos Pontos Fixos (Fig. 95) e o Método de Cross (Fig. 94). Os valores encontrados foram os mesmos, entretanto, como já explanado anteriormente, o Método dos Pontos Fixos requer uma maior destreza gráfica para encontrar os valores dos momentos, no caso do Método de Cross o processo aritmético proporciona a solução das equações mais rapidamente.

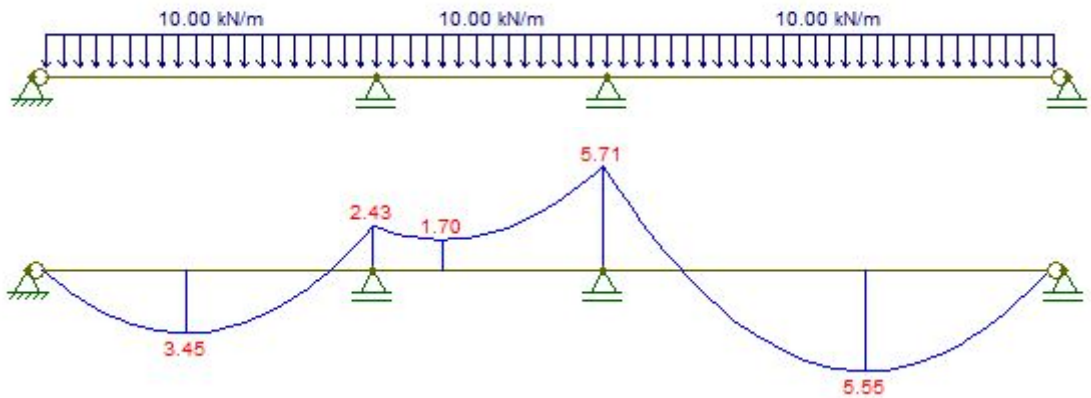


Figura 93 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo programa gráfico FTOOL. FONTE: AUTOR, 2015.

MÉTODO DE CROSS

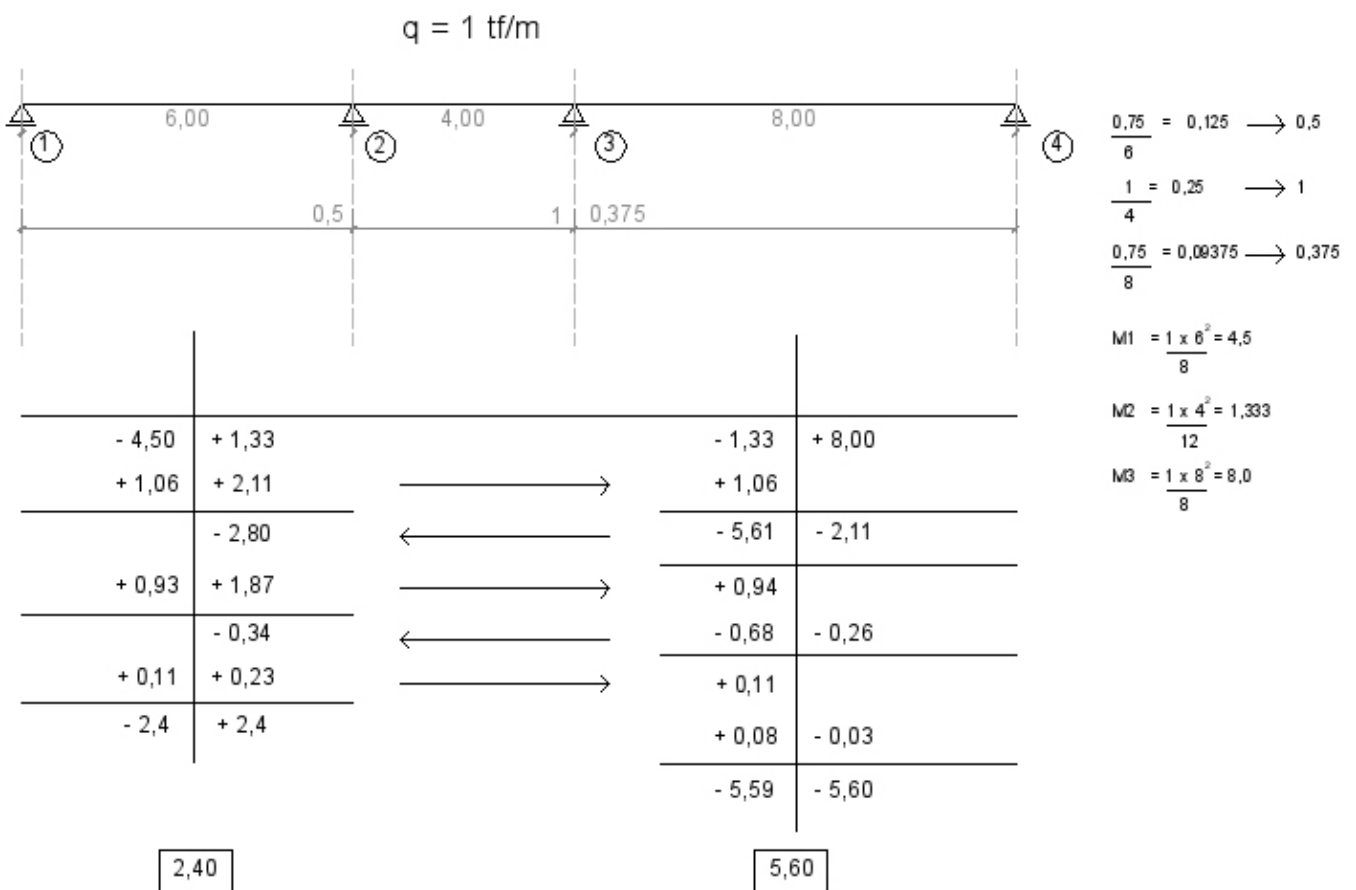


Figura 94 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo Método de Cross. FONTE: AUTOR, 2015.

MÉTODO DOS PONTOS FIXOS

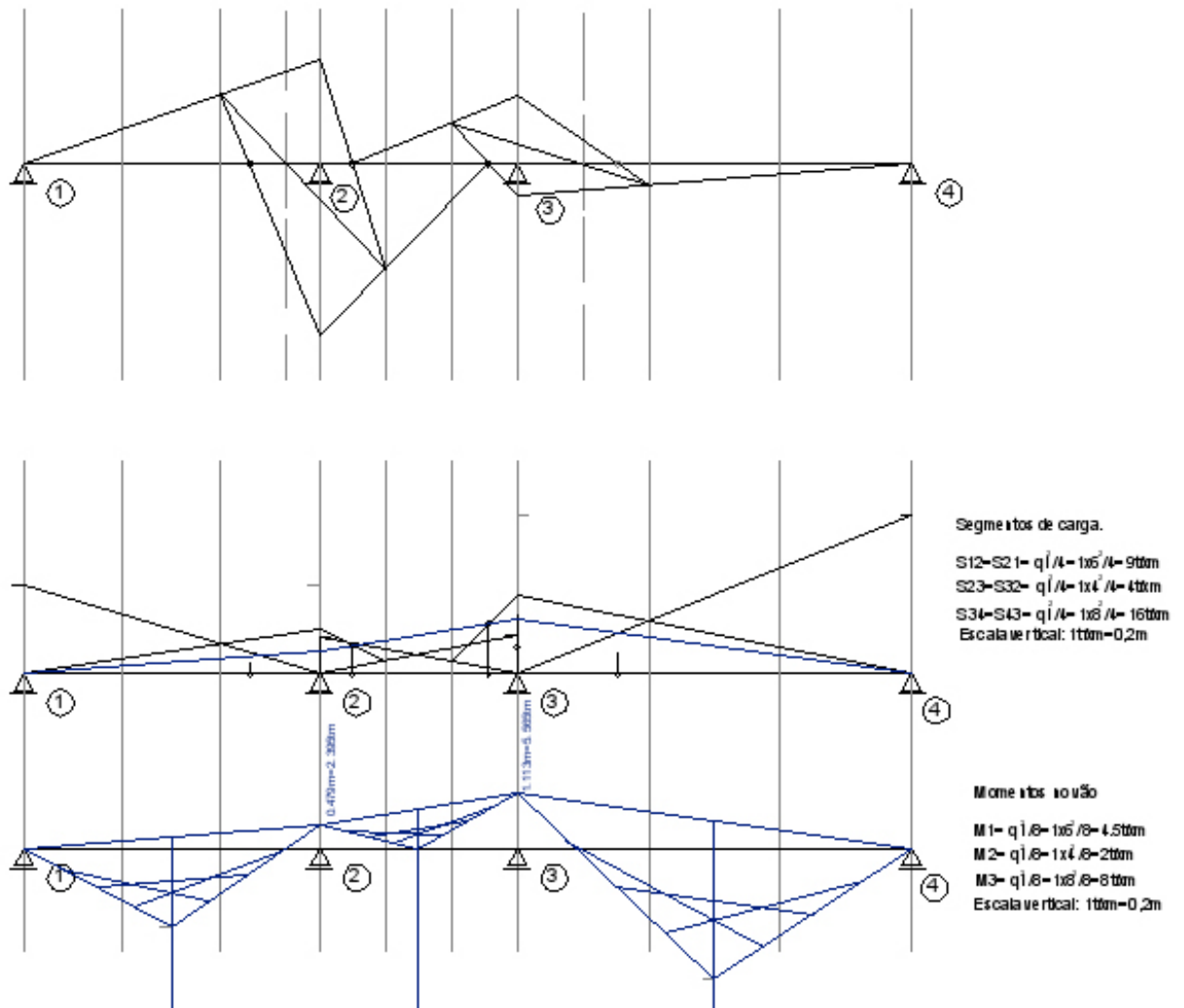


Figura 95 – Viga contínua com carregamento distribuído e os respectivos valores de momentos obtidos pelo Método dos Pontos Fixos. FONTE: AUTOR, 2015.

O Método dos Pontos Fixos (Fig. 95) apesar de mais trabalhoso graficamente e matematicamente preparava o engenheiro para o domínio do desenho gráfico de maneira superior ao Método de Cross (Fig. 94). Baumgart exigia um domínio de desenho de seus estagiários e o motivo fundamental residia na metodologia de obtenção de momentos pelo Método dos Pontos Fixos que necessitava de uma etapa gráfica bem mais detalhada para perfeita aferição dos valores. O Método de Cross alcança o mesmo valor de maneira mais rápida e matemática se ajustando perfeitamente à qualidade prototípica de ciências exatas da disciplina de Engenharia Civil.

4.5. Estudos de Caso: Edifício Salic (1938); Arsenal de Guerra (1939) e Edifício Sede da Petrobrás (1969).

O projeto do **Edifício Salic**²⁵ (1938), em Porto Alegre de autoria do arquiteto ítalo-brasileiro Roberto Capello²⁶ e propriedade da Sul-América: Companhia de Seguros de Vida possui uma estrutura em concreto armado e uma arquitetura com característica do Art Dèco (Fig. 96). Localizado na esquina da Avenida Borges de Medeiros e Rua dos Andradas a construção se insere no alinhamento do terreno e possui pela Avenida Borges de Medeiros comprimento de 42,48 metros e largura de 18,85 metros pela Rua dos Andradas. O edifício possui uma volumetria composta de um embasamento de menor altura e uma torre mais elevada além do uso misto voltado para o comércio e residências (Fig. 97).

O embasamento possui um térreo duplo com cinco lojas no réz do chão e no primeiro pavimento (sobrelojas). Nos pavimentos superiores; do terceiro até o oitavo andar o programa apresenta uso misto onde é possível encontrar escritórios e residências conjugados. A torre que se eleva do oitavo pavimento até o décimo quinto andar possui o programa composto por dois apartamentos simétricos (Fig. 98).

²⁵ Segundo os arquivos do edifício obtidos no Arquivo Municipal de Porto Alegre, o edifício possui a nomeação de Edifício Sul América. A Fachada do edifício possui a inscrição de propriedade por parte da Sul América – Companhia Nacional de Seguros de Vida. As plantas técnicas possuem autoria arquitetônica de Roberto Capello, cálculo de Emílio Baumgart e execução da Companhia Construtora Nacional S.A.

²⁶ Segundo tese de doutorado realizado por Anna Paula Canez. A autoria do edifício Salic é de Arnaldo Gladosh, que trabalhava no escritório de Roberto Capello. Cf. P. 52. (...) *obras de autoria de Gladosh, como o caso do edifício Sul América, fronteiro ao Sulacap, na Av. Borges de Medeiros, apresentado pela primeira vez pelos autores do livro na seguinte passagem: "Fronteiro ao Sulacap, está o Sul América, edificação de menor porte e tratamento menos requintado, autoria também de Arnaldo Gladosh". Na seqüência, ainda consta, sobre o edifício Sulacap, que "[...] foi projetado no Rio de Janeiro pelo Escritório Técnico Roberto Capello, através do arquiteto Arnaldo Gladosh. Essa observação parece solucionar a dúvida surgida quanto à autoria do edifício Sul América, embora, nas pranchas do projeto arquitetônico arquivadas na Prefeitura de Porto Alegre, consultadas, digitalizadas e redesenhadas para servir aos propósitos do trabalho aqui apresentado, conste apenas o carimbo do escritó- rio referido e a assinatura do engenheiro Roberto Capello. As dúvidas relativas à autoria do edifício foram dirimidas por Nara Machado (...) in: CANEZ, Anna Paula. Arnaldo Gladosh: O edifício e a metrópole. 2006. 594 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.*

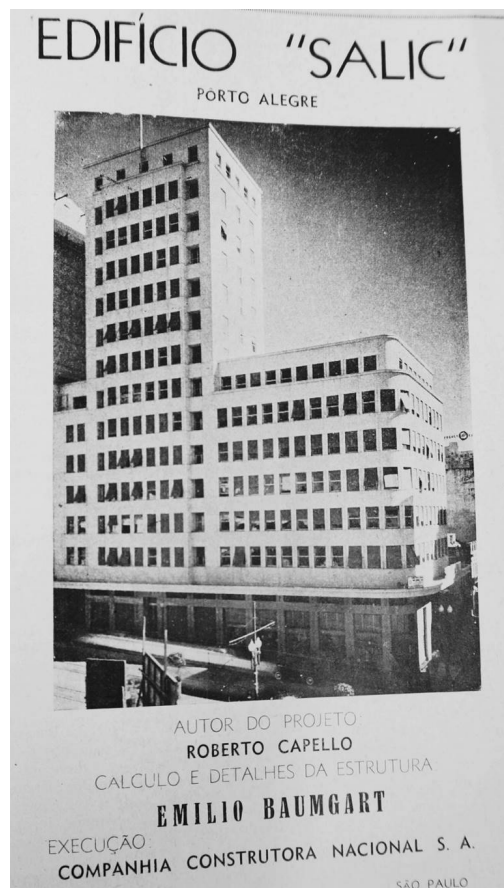


Figura 96 – Publicidade do Edifício Salic. Autor do projeto arquitetônico: Roberto Capello, cálculo e detalhes da estrutura: Emílio Baumgart e execução: Companhia Construtora Nacional S.A. FONTE: CONCRETO, p.187, 1945.



Figura 97 – Edifício Salic ou Sul América. FONTE: Autor, 2014.

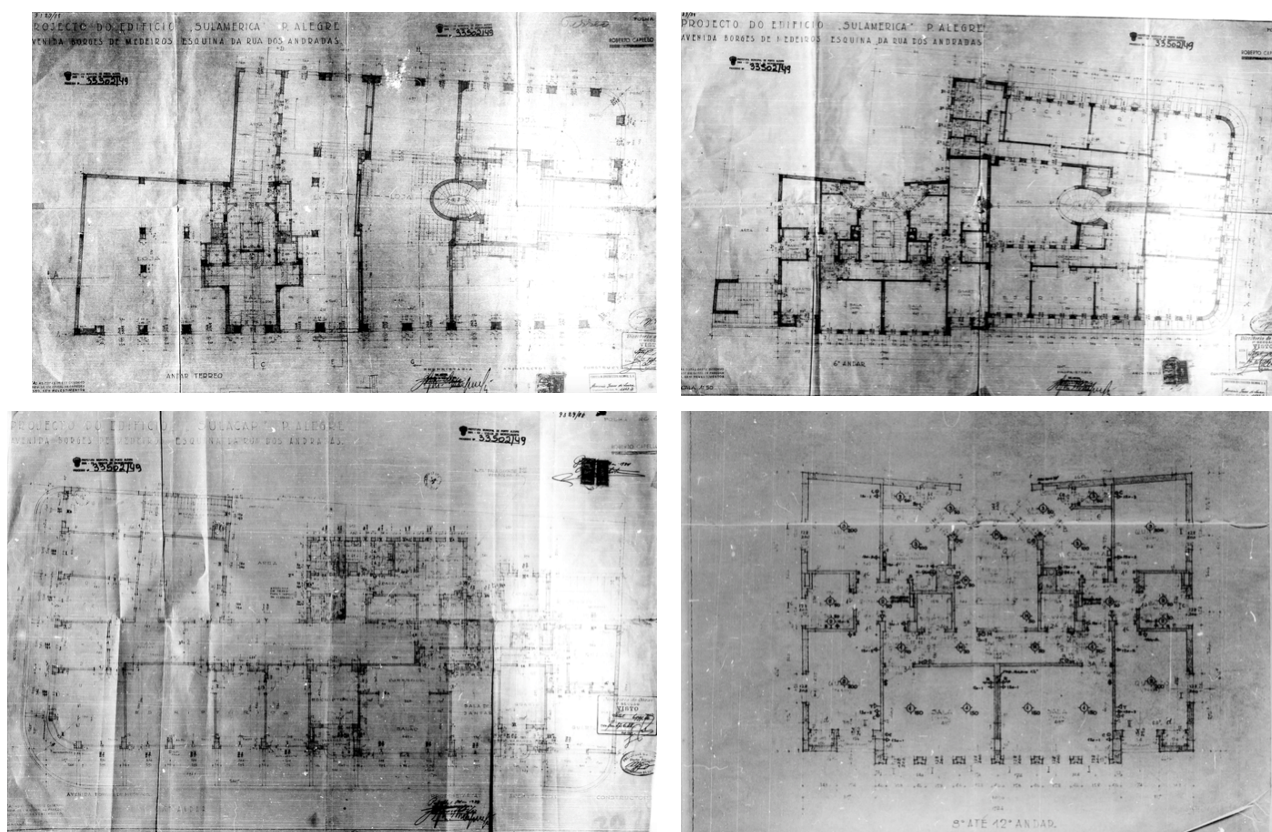


Figura 98 – Plantas do Térreo, 1. Andar; 6. Andar e 8. Até o 12. andares do Edifício Salic ou Sul América. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.

Os projetos – estrutural e arquitetônico – não apresentam os mesmos avanços técnicos e plásticos que marcaram obras preconizadas por Baumgart, entretanto, a documentação obtida junto ao arquivo municipal de Porto Alegre nos permite constatar a metodologia de cálculo realizada pelo escritório técnico (Fig. 99, 100, 101 e 102).

No projeto estrutural do referido edifício Baumgart utiliza o método analítico gráfico, essa metodologia se faz eficiente tendo em vista a simplicidade estrutural do projeto. Por se tratar de um edifício bastante compartimentado a estrutura apresenta pilares e vigas ao longo da fachada principal, no corpo interno do edifício e nas circulações verticais (Fig. 98).

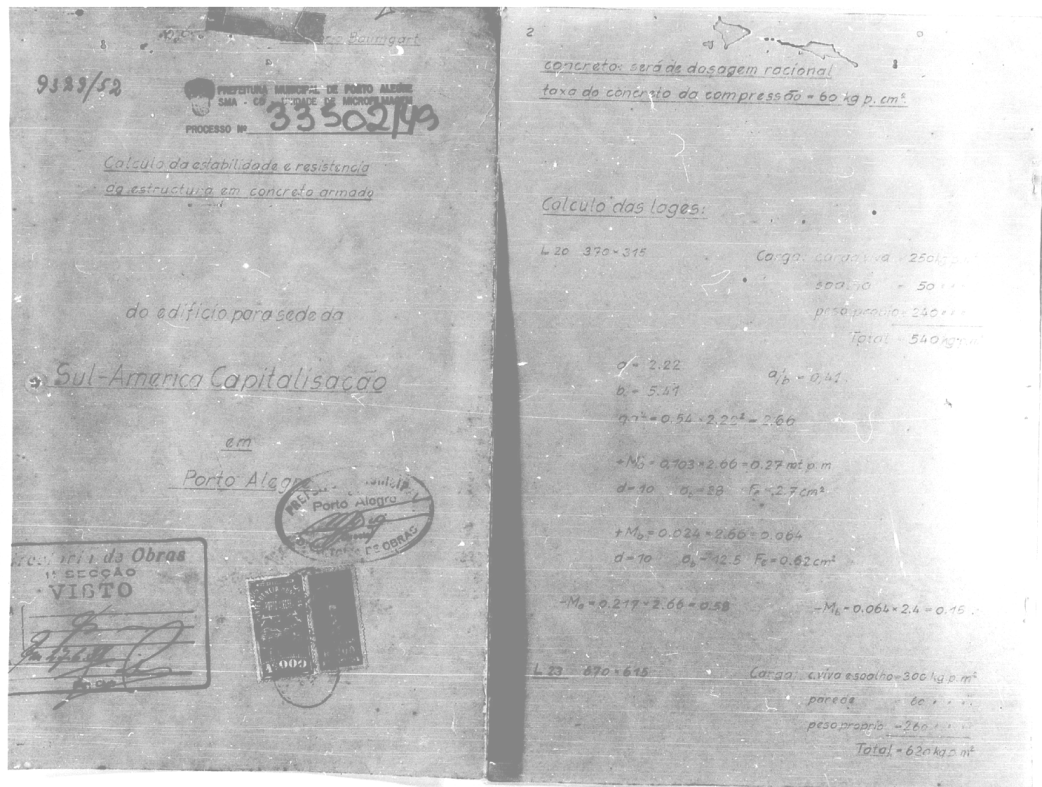


Figura 99 – Memória de Cálculo Edifício Salic – Sul América. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.

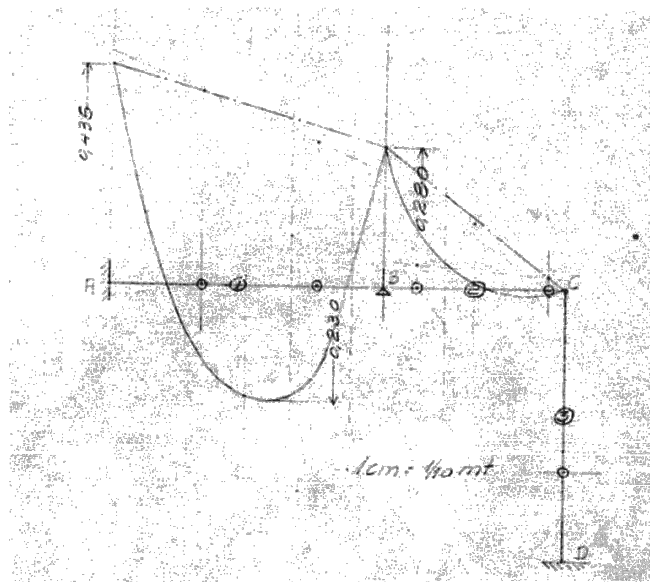


Figura 100 – Cálculo das vigas. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado do edifício SALIC. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.

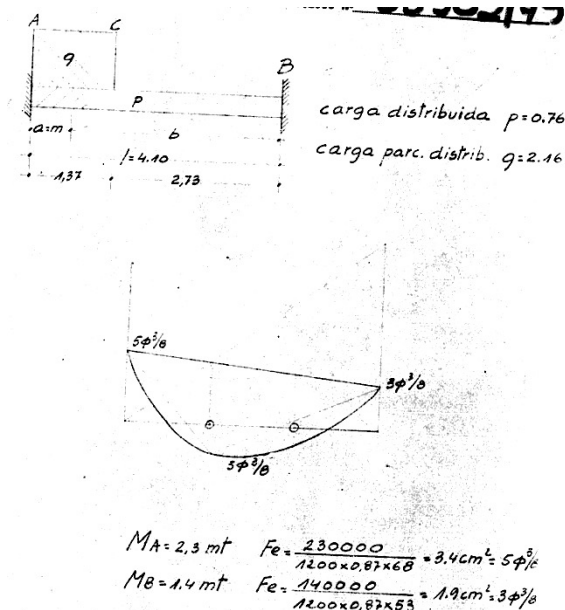


Figura 101 – Cálculo das vigas V1. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado do Edifício Salic. FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.

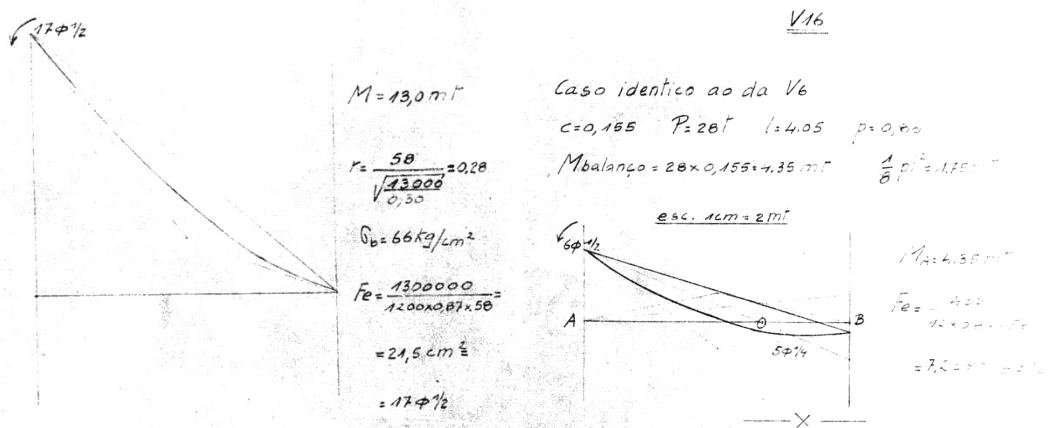


Figura 102 – Cálculo das vigas V6 e V16. Cálculo da estabilidade e resistência da estrutura em concreto armado FONTE: Arquivo Municipal de Porto Alegre, 2014.

Em 1850 o engenheiro francês Émile Clapeyron (1799-1864) desenvolveu o chamado *teorema dos três momentos* que permitiu aos engenheiros calcularem os momentos fletores desconhecidos de uma estrutura pequena, entretanto, com as dimensões dos edifícios cada vez maiores ficava impossível a resolução de uma equação para cada incógnita o que levou a popularização do *Método de Cross* realizado por Hardy Cross (1885-1959) por volta de 1930.

Hardy Cross criou um método iterativo de resolver um número quase ilimitado de equações destinadas para analisar os momentos fletores em edificações com ligações rígidas. O *método da distribuição de momentos* de Cross permitiu novamente que calculistas com limitações de cálculo pudessem realizá-los apenas com uma regra de cálculo (Fig. 103). O método era concebido em termo dos momentos fletores transferidos nos elementos se aproximando da maneira como os engenheiros “enxergavam” as estruturas. Em primeiro lugar exigia a visualização de todas as ligações rígidas além da realização de cálculos mais simples que determinavam o momento na extremidade de cada elemento estrutural; posteriormente a isso, o engenheiro *liberava* no processo de cálculo qualquer momento desequilibrado distribuindo-o entre os demais componentes da ligação em proporção à rigidez dos elementos. O processo era repetido apenas quatro ou cinco vezes onde as sucessivas aproximações resultantes convergiam na solução do equilíbrio (ADDIS, p.469, 2009).

O método permitia o cálculo das forças e dos momentos fletores produzidos por cargas de vento e por cargas de gravidade servindo como uma luva para cálculos de edifícios em altura. Sua consequência mais importante veio da exigência que engenheiros desenharem diagramas de momentos fletores para as estruturas projetadas; dessa forma, os engenheiros visualizavam como a estrutura funcionava: na transmissão das cargas e mostrando onde momentos eram inexistentes.

Assim, permitiu-se imaginar um modelo matemático alternativo que considerasse a estrutura como resultado de vários elementos transversais conectados nas juntas de pino e não como resultado de uma série de vigas e pilares, esse modelo de estrutura era muito mais fácil de calcular servindo como padrão para análise de estruturas independentes e o desenho do gráfico de momento fletor forçou o engenheiro a pensar sobre o funcionamento real da estrutura. A partir desse gráfico os engenheiros passaram a desenhar os diagramas de esforços de cisalhamento e a deformação de vigas e pilares (ADDIS, 2009).

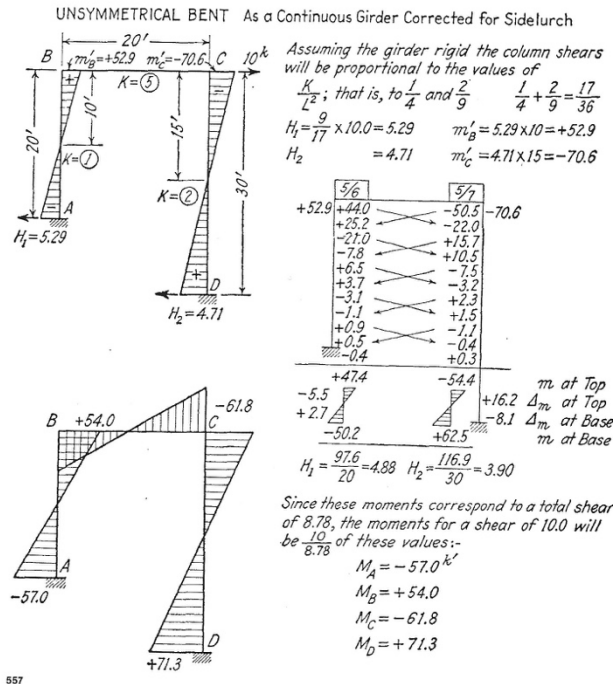


Figura 103 – Descrição do método de distribuição de momentos, desenvolvido por Hardy Cross, cerca de 1930. FONTE: ADDIS, 2009.

O edifício Salic tem data projetual de 1938, ou seja, oito anos após o desenvolvimento do método de cálculo idealizado por Cross. O projeto realizado por Baumgart se vale do processo de cálculo dos *métodos dos pontos fixos* o que nos deixa claro que naquele momento o engenheiro podia desconhecer ou mesmo preferir utilizar uma metodologia já consagrada – Baumgart já tinha realizado o cálculo do edifício *A Noite* no Rio de Janeiro em 1928, que possuía 22 andares contra os 15 do Salic – e em 1939 no projeto do Arsenal de Guerra no Rio de Janeiro Baumgart realiza o cálculo novamente pelo método dos pontos fixos.

O atual **Arsenal de Guerra do Rio – AGR** no Rio de Janeiro é um projeto de remodelação e ampliação realizado por Emílio Baumgart e ocorrida no governo de Getúlio Vargas no ano de 1939 do antigo Arsenal Real do Exército (1811), do Arsenal de Guerra da Corte (1832) e do Arsenal do Guerra da Capital (1889) que foi transferido e construído na praia de São Cristóvão na atual Rua Monsenhor Manoel Gomes no bairro do Caju (BI/DCT n.126, 2008) (Fig. 104 a 108).



Figura 104 – Vista das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.



Figura 105 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de Carpintaria e Encunhamento de projéteis. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.



Figura 106 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de correaria e modelos. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.



Figura 107 – Vista interna das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de usinagem geral. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.



Figura 108 – Vista das Oficinas do Arsenal de Guerra. Oficina de reparação de armamento portátil. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: AGR - BI/DCT n.126, 2008.

Baumgart realiza o projeto estrutural das oficinas e mimetiza a função de um arquiteto ao conceber espaço para as atividades necessárias do Arsenal. Os projetos concebidos são caracterizados por grandes vãos livres, com coberturas sustentadas por delgadas colunas – ou pórticos – em concreto armado, cindindo um espaço arquitetural prototípico da engenharia (Fig. 107 e 108).

O programa proposto geralmente era realizado por engenheiros civis enquanto os arquitetos – no Brasil – estavam mais inclinados a projeção de residências e edifícios de escritórios. Apesar da simplicidade do programa Baumgart confere qualidades estéticas aos suportes estruturais do conjunto edificado (Fig. 107). Quanto ao cálculo estrutural, a metodologia adotada novamente é realizada pelo método dos pontos fixos demonstrando claramente a penetração da metodologia em seu escritório (Fig. 109, 110, 111 e 112).

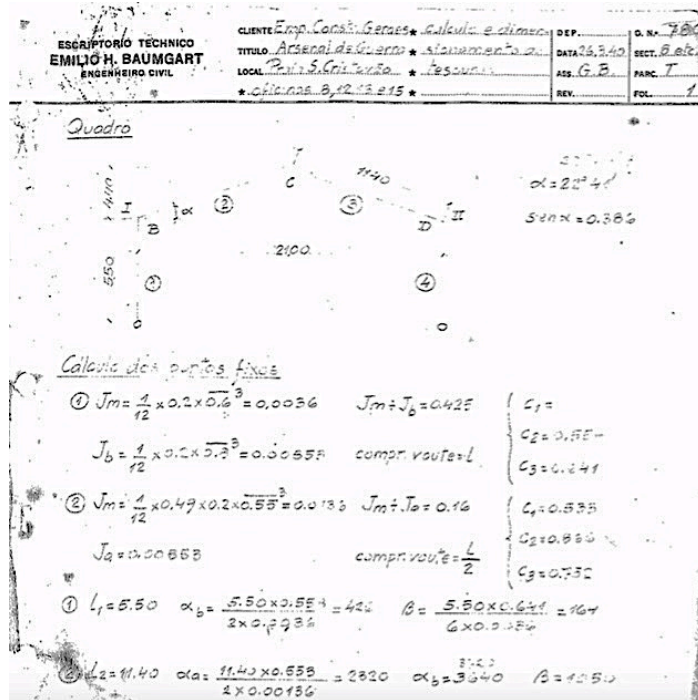


Figura 109 – Cálculo pelo método dos pontos fixos de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emilio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

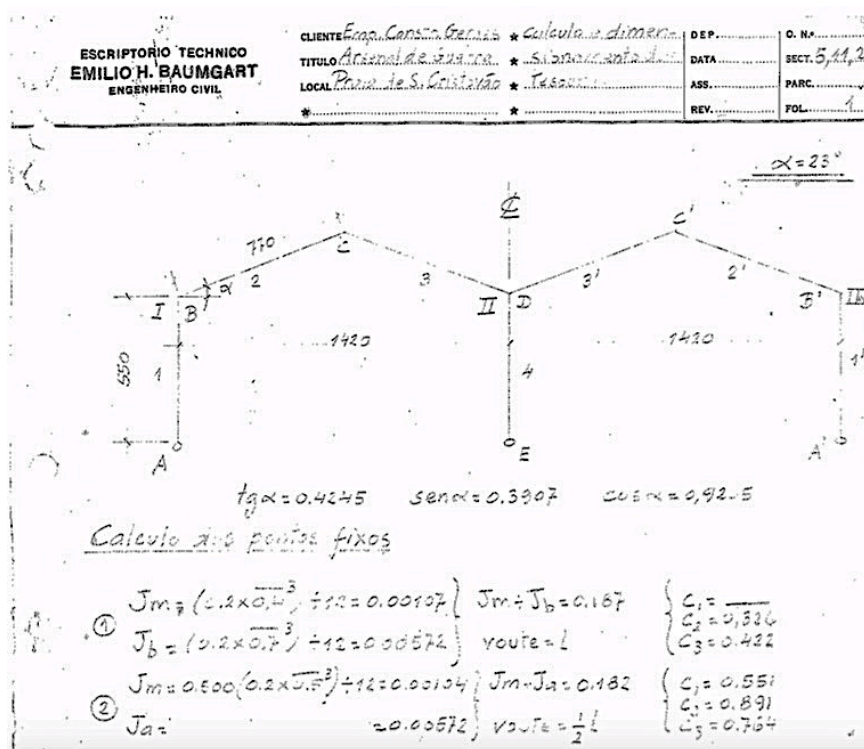


Figura 110 – Cálculo pelo método dos pontos fixos de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emilio Baumgart. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

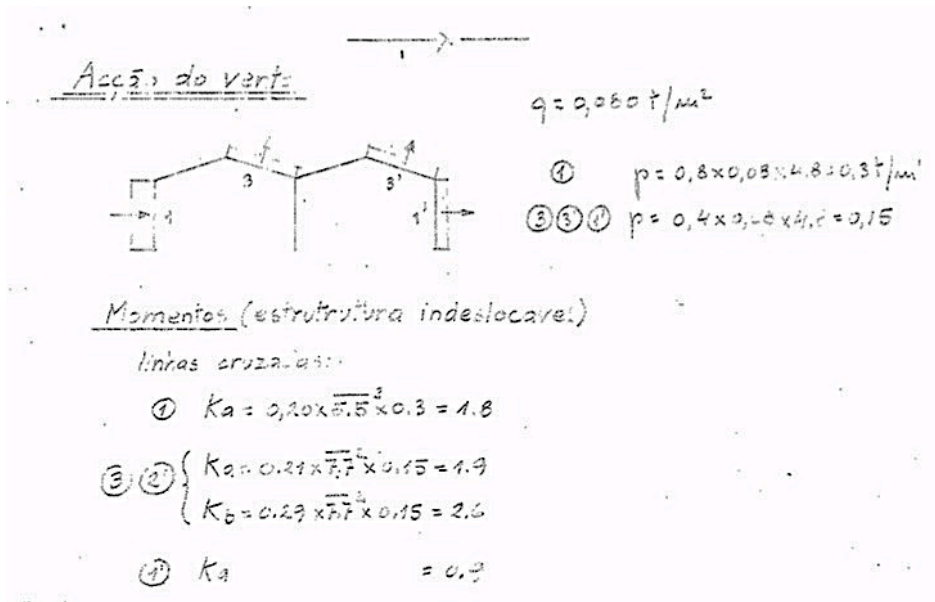


Figura 111 – Cálculo ação do vento de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEECLA, 2013.

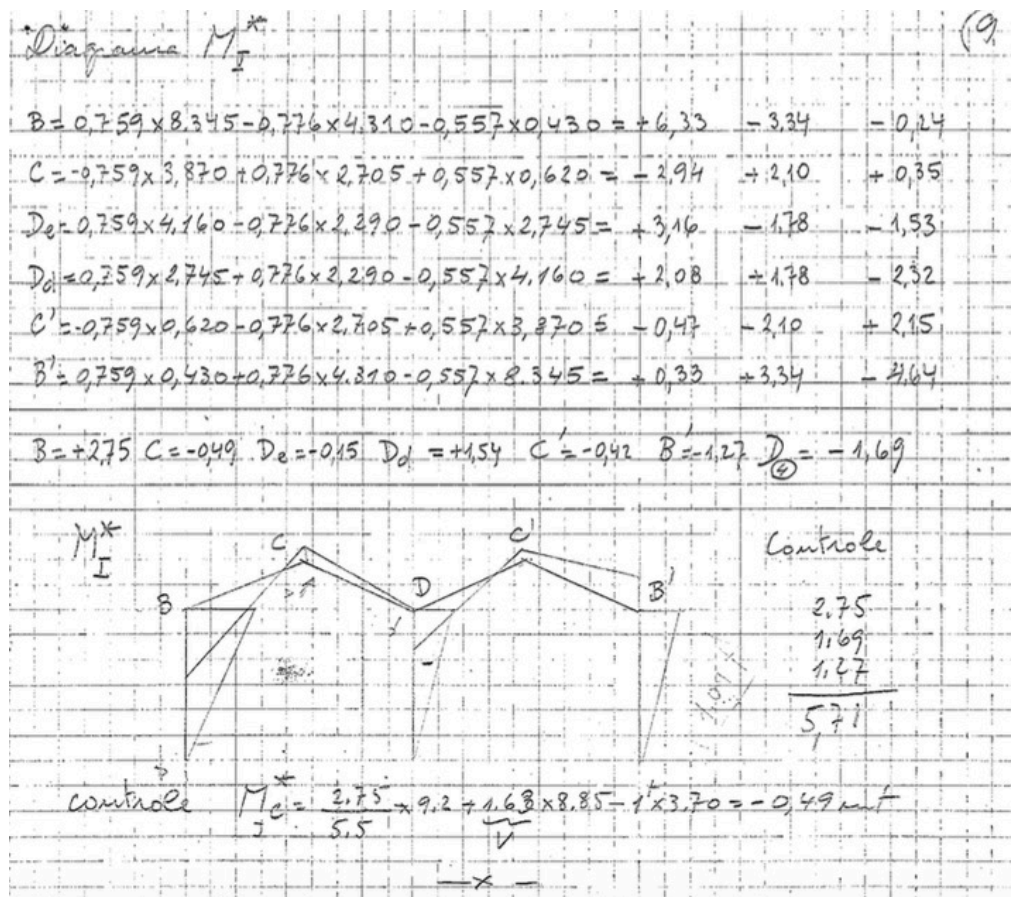


Figura 112 – Cálculo e diagrama de momento fletor de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: Acervo SEECLA, 2013.

O **Edifício Sede da Petrobrás (1969)** no Rio de Janeiro localizado na Avenida República do Chile, n. 65, foi projeto dos arquitetos Roberto Luiz Gandolfi e Luiz Forte Netto conhecidos por integrar a chamada “Escola de Curitiba” formada por arquitetos paulistas radicados no Paraná que lecionavam no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná (Fig. 113). Segundo Silvio Colin essa produção arquitetônica também está ligada à poética purista de Le Corbusier e ao brutalismo corbusiano e ao Novo Brutalismo, a *Escola de Curitiba* traz como novidade neste edifício um hiperracionalismo construtivista e uma poética volumétrica da mega-escultura abstrata, assimilando novas técnicas projetuais e construtivas (COLIN, 2011).



Figura 113 – Cálculo e diagrama de momento fletor de um quadro das Oficinas do Arsenal de Guerra. Projeto Emílio Baumgart. FONTE: GUERRA, 2011.

O projeto estrutural ficou a cargo da empresa SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio H. Baumgart sob os cuidados do engenheiro Arthur Eugênio Jermann. A memória de cálculo foi dividida em compêndios I, II, III, IV e V contendo na totalidade 595 páginas com cálculos matemáticos, tabelas, dimensionamentos de pilares, vigas, lajes e escadas, croquis, verificações, detalhes, gráficos de momentos fletores, cisalhamento, tabelas de ferro de amarração e etc. Além de uma descrição sumária da estrutura do edifício

explicando a construção, cargas consideradas, cálculo estático e dimensionamento, ação do vento, cargas dos pilares e outras considerações.

Na metodologia de cálculo podemos constatar o uso corrente do Método de Cross (Fig. 114 e 115) obviamente o avanço metodológico se deve ao fato do projeto ter sido realizado em 1969 ficando evidente que com o passar dos anos esse método substituiu o Método de Pontos fixos que era utilizado pelo escritório; entretanto, apesar desse fato, a organização da memória de cálculo muito se assemelha a desenvolvida por Baumgart – que buscava primazia em sua estruturação tentando não deixar lacunas ou dúvidas na maneira como o cálculo foi executado.

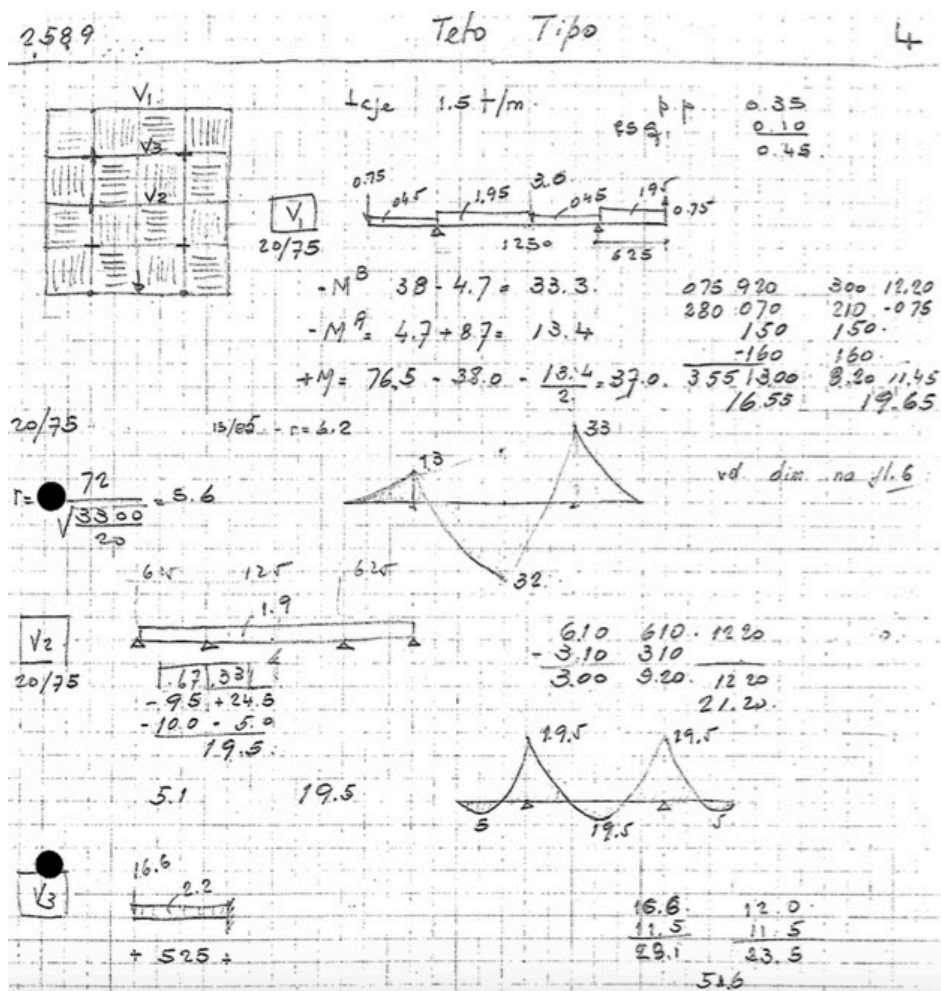


Figura 114 – Memória de Cálculo Sede Petrobrás, RJ. Projeto estrutural Arthur Eugênio Jermann. FONTE: Acervo SEECLA, 2013.

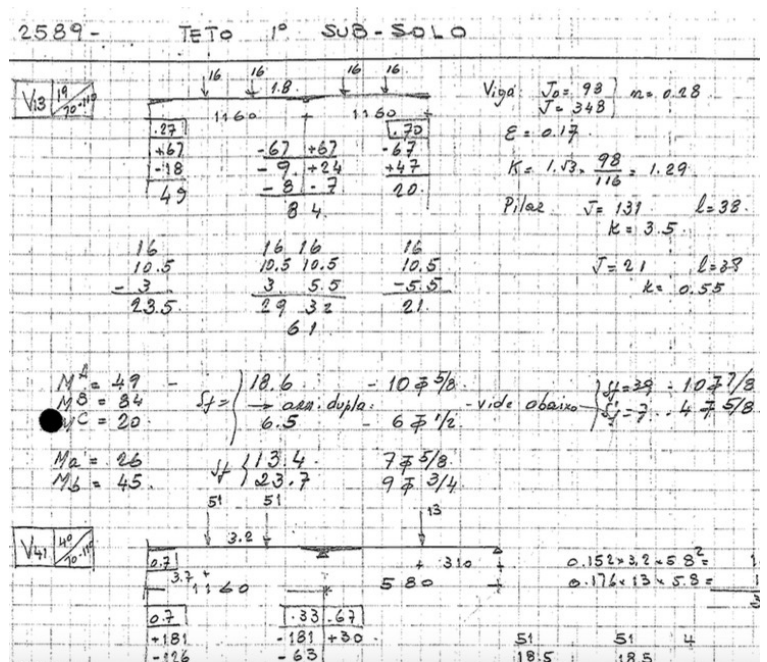
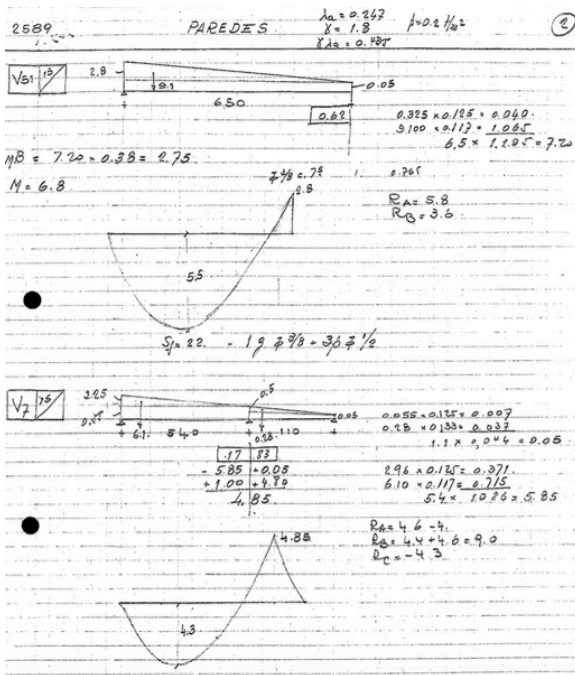


Figura 115 – Cálculo de Paredes e Teto 1. Subsolo. Memória de Cálculo Sede Petrobrás, RJ. Projeto estrutural Arthur Eugênio Jermann. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

De acordo com Jorge Degow discípulo vivo de Jermann e Baumgart o escritório de cálculo se baseava em um cálculo desenhado onde se aprendia e desenvolvia o cálculo diretamente na prancheta. Com os projetos analisados fica claro que os métodos utilizados foram os do Ponto Fixo e o de Cross buscando sempre uma cooperação entre desenho/prancheta e aritmética.

A escola de Baumgart – que se baseava em um cálculo desenhado – soube combinar a importância do desenho com as doutrinas matemáticas direcionando os futuros engenheiros brasileiros à formação de uma metodologia própria, presente em bibliografias nacionais²⁷ e com cursos de cálculo em revistas especializadas que evidenciaram um domínio na técnica do concreto armado e assim o surgimento de uma escola própria brasileira.

²⁷ O prof. Dr. Aderson Moreira da Rocha (1911-1996) foi autor dos livros técnicos Novo Curso Prático de Concreto Armado e Hiperestática Plana Geral além de diretor técnico da Revista Estrutura.

4.6. Comentários finais

A partir das investigações expandidas nesse capítulo – que buscaram compreender o método de trabalho desenvolvido por Baumgart e seus seguidores – podemos traçar as seguintes considerações:

A Escola de Baumgart preparou os engenheiros para o enfrentamento prático do concreto armado no Brasil: A Escola Brasileira do Concreto Armado apesar de reconhecida e muitas vezes referenciada²⁸ não possui formalização concreta. Sua existência está relacionada com diversos fatores que vão desde a intensificação da atividade construtiva em nosso país até a adoção do concreto armado como material primordial para as disciplinas do campo da arquitetura moderna e da engenharia civil.

Fatores que ultrapassam essa pesquisa – naturalização da indústria do cimento e do concreto; organização do trabalho, construção social, profissionalização e difusão da tecnologia; popularização e propaganda do concreto armado; etc. – evidenciam os porquês da adoção do concreto armado no Brasil mas não abordam as razões que propiciaram o surgimento de uma escola do concreto armado em nosso país.

A hipótese primordial de seu indício é fruto da existência de discípulos de Baumgart que assim como o mestre contribuíram para o avanço e continuidade das arquiteturas produzidas pelas Escola Carioca e Escola Paulista e pelo progresso técnico da engenharia nacional. Outro fator de suma importância foi a capacidade desses engenheiros calculistas em realizar aferições matemáticas complexas de maneira muito simples – primeiro com a Grafoestética e com o Método dos Pontos Fixos – e posteriormente com um pouco mais de complexidade usando o Método de Cross.

Toda essa capacidade de nossos engenheiros ficou evidenciada por Boase em sua viagem de estudos que segundo o pesquisador norte americano na América do Sul os

²⁸ Diversos autores citam a possível existência de uma escola do concreto armado ou de uma excelência brasileira nesse campo construtivo, entretanto, não chegam a conclusões ou comprovações de sua existência. (FREITAS, 2001); NIEMEYER (1980); (SANTOS, 2008); (TELLES, 1984); (VASCONCELOS, 2005); (VASCONCELLOS, 2004).

engenheiros calculistas possuíam uma visão muito menos provincial do que os estadunidenses. Possuíam conhecimento de línguas estrangeiras e a maioria falava francês e alemão e grande número o inglês. Uma porcentagem falava o italiano e muitos sabiam russo ou começavam a aprender esse idioma.

A literatura técnica brasileira era baseada em livros franceses, alemães e russos e a pouca existência do uso de livros americanos de concreto armado acontecia por esses serem demasiadamente elementares. Nos escritórios técnicos e nos ensinamentos didáticos o Método de ponto fixo era largamente utilizado e se iniciava o estudo da distribuição dos momentos com o uso do “Método de Cross” em livros traduzidos para o português como o de autoria do professor da escola de Arquitetura e Engenharia de Belo Horizonte Cândido Hollanda Lima (BOASE, 1945).

As condições naturais brasileiras sempre foram propícias para o uso do concreto armado, não existe nenhuma norma de terremoto e começava-se a considerar os esforços devido a ação dos ventos.

Em 1945 esses esforços eram determinados por processos aproximados como aqueles indicados por Robins Fleming e o rigor dos cálculos era determinado de acordo com o tipo de construção. Para obras comuns as tabelas do “Beton-Kalender” eram amplamente utilizadas e não existiam grandes preocupações quanto aos momentos dos pilares. Nos sistemas de piso que utilizavam lajes de concreto armado maciças e mistas, o cálculo realizado seguindo as prescrições alemãs que estavam no livro de Löser que era encontrado em todos os escritórios técnicos.

Quanto a proteção contra incêndio as normas eram iguais as alemãs que determinavam cobertura de apenas 1 cm enquanto nos Estados Unidos a norma determinava 5 cm de cobrimento para colunas. Eram usuais os projetos de sapatas de fundação sem armadura de espécie alguma para suportar um edifício de 24 pavimentos e estavam sendo construídas sapatas em degraus que já era uma prática comum em solo brasileiro (BOASE, 1945).

Baumgart e seus discípulos foram responsáveis por obras estruturais que evidenciam a capacidade técnica e inventiva da engenharia nacional: A figura mítica de Baumgart responsável por inúmeras obras detentoras de recordes mundiais contribuía para aumentar nossa confiabilidade e superioridade no campo do concreto armado além disso tínhamos da materialização de seu escritório de cálculo uma verdadeira escola preparatória dos mais competentes calculistas brasileiros. Esses fatos nos fazem reconhecer a existência de uma escola de concreto armado nacional.

A continuidade necessária para definição do escritório de Baumgart como *raiz da escola do concreto armado brasileiro* acontece quando analisamos as obras de seus seguidores. Todos buscaram aprimorar as técnicas e perpetuar uma metodologia galgada na excelência aprendida em seu escritório de formação. A escolha do nome *SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.* demonstra a importância e o peso de um nome nacional à engenharia brasileira. Notadamente, diversas empresas construtoras internacionais e nacionais realizaram o serviço de cálculo com Baumgart – Cia. Construtora de Cimento Armado de Lambert Riedlinger, Wayss & Freytag, Cia. Construtora Nacional, Christiani & Nielsen, Gusmão Dourado & Baldassini, J. Pinheiro, Alfredo Dollabela, entre outras – e até a sua morte foram registradas 358 obras.

Sem pretender analisar questões puramente teóricas relacionadas com as tendências que a arquitetura brasileira passou do início do século XX até a contemporaneidade encontramos uma marca perene em nossa produção construtiva: a autenticidade. Essa legitimidade da nossa arquitetura permeou também a engenharia nacional, pois a mesma, nunca desprezou os possíveis avanços técnicos no campo do concreto armado. De acordo com Torroja:

“O nascimento de um sistema estrutural, resultado de um processo criador, fusão de Técnica com Arte, do talento com o esforço, da imaginação com a sensibilidade, escapa do restrito domínio da lógica, para adentrar as fronteiras secretas da inspiração. Antes e acima de todo o cálculo, está a ideia, diretriz de forma, da técnica e dos materiais destinados ao cumprimento de uma missão (TORROJA, 1960).

Os projetos de Baumgart sempre apresentaram inovações e autenticidades alguns foram dignos de nota como seus recordes e invenções célebres. A postura de encarar os desafios e propor inovações determinou a maneira como os engenheiros brasileiros se posicionaram no campo construtivo nacional. Ao mesmo tempo que a arquitetura demonstrava um *tour de force* plástico, os engenheiros buscaram excelência técnica produzindo uma Escola Brasileira do Concreto Armado que possui um repertório projetual que evidencia toda a capacidade técnica e construtiva preconizada por Baumgart.

O Método dos Pontos Fixos preparava o engenheiro para uma melhor representação gráfica: O repertório projetual do escritório de Baumgart utilizava o Método dos Pontos Fixos e o Método de Cross que segundo Jorge Degow era realizado um cálculo desenhado onde além das aferições matemáticas o escritório exigia também um domínio gráfico por parte de seus colaboradores. Os projetos e plantas gráficas recuperados na SEEBLA evidenciam que o tratamento gráfico de Baumgart aproximava seus seguidores da metodologia dos arquitetos quanto ao domínio do desenho – seja esse estrutural ou arquitetônico – criando uma escola própria que se baseava na matemática e no desenho.

No capítulo a seguir abordaremos os projetos de engenharia mais significativos de Baumgart e de seus seguidores como: Antônio Alves de Noronha (1904-1962), Paulo Rodrigues Fragoso (1904-1991), Sergio Marques de Souza (1918-2002), Arthur Eugênio Jermann (1914-2006) e Jorge Degow (1933).

5.REPERTÓRIO ESTRUTURAL DO “ESCRITÓRIO”

5.1.Introdução

A verticalização do Rio de Janeiro se firma após a década de 1910 e apresenta segundo Sylvia Ficher a figura do maior engenheiro calculista brasileiro – Emílio H. Baumgart, responsável por uma grande quantidade de edifícios e por séquitos discípulos com grandes virtudes técnicas (FICHER, p.61, 1994). Baumgart desponta no prelúdio do concreto armado no Brasil como *o pai do concreto armado*, portanto, importante raiz de uma escola em surgimento. No período de 1912 até 1925 que marca o início da verticalização do Rio de Janeiro Baumgart tinha realizado aproximadamente 15 obras ainda em cooperação com a firma de Riedlinger. Os cálculos são referentes a pontes e edifícios arquitetônicos de grande porte e envergadura.

Em 1913 Baumgart realiza os cálculos de diversas pontes, como a Ponte Maurício de Nassau, Recife, PE (1913-1917); Ponte do Areal, RJ e Ponte dos Arcos, Indaial. Em 1914 projeta o Aqueduto de Juparanã. A partir de 1915 realiza inúmeros projetos em cooperação com arquitetos, principalmente hotéis, cinemas e grandes edifícios, como o Hotel Central, RJ (1915); Liceu de Artes e Ofícios, RJ (1921); Hotel Glória, RJ (1922); Hotel Copacabana Palace, RJ (1923); Edifício Arnaldo Guinle, na praia do Flamengo, RJ (1923) e Hotel Esplanada, SP (1922) além dos projetos sem relação com arquitetos como os do Armazém da Zona Portuária do Rio de Janeiro – Porto Maravilha (1921), Estádio do Fluminense Futebol Clube – Marquise (1922), RJ e da Cia Antarctica Paulista, SP.

A partir de 1923 com a fundação de sua firma construtora e de cálculo estrutural Baumgart realiza os projetos do Cinema Capitólio, RJ (1924) e da Igreja de Santo Inácio, RJ (1924-25). A partir de 1925 sua firma passa a ser exclusivamente voltada ao cálculo estrutural abandonando a inserção construtiva. É a partir desse momento que Baumgart realiza as obras de maior importância tanto arquitetônica quanto estrutural iniciando sua escola de formação com os mais proeminentes engenheiros brasileiros. O suporte ao cálculo estrutural ocorreu com a presença dos laboratórios de tecnologia dos materiais brasileiros, organizados junto às escolas de engenharia que foram fundamentais para o desenvolvimento de uma tradição que buscava novas soluções técnicas que contribuíssem para a formação dos profissionais especialistas em concreto

armado. O concreto armado se transforma em sistema construtivo popular, empregado em obras de grandes e pequenos portes limitando a aplicação de outros sistemas estruturais, como o aço (FICHER, 1994).

De 1926 até 1943 Baumgart foi responsável por 358 projetos dentre os quais podemos destacar: Oficinas da Rede de Viação Cearense, Fortaleza (1926); Edifício Guinle, Av. Rio Branco, RJ (1927-28); Ponte Victor Konder sobre o Rio Guandú, RJ (1927); Edifício “A Noite”, RJ (1928); Viaduto da Gamboa, RJ (1928); Viaduto de Santa Tereza, Belo Horizonte (1928); Hangar do Campo dos Afonsos (1929); Teatro João Caetano, RJ (1929); Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul, Três Rios, RJ (1929); Ponte sobre o Rio do Peixe, SC (1929-30); Viaduto da Cascadura sobre a Estrada de Ferro Central do Brasil, RJ (1930); Cine Teatro Brasil, Belo Horizonte (1930); Albergue da Boa Vontade (1931); Papelaria União, RJ (1931); Cinema Roxy, RJ (1934-37); Ponte sobre o Rio Pelotas, divisa SC e RS (1935); Armazéns de Açúcar, Recife, PE (1936); Ministério da Educação e Saúde Pública, RJ (1936); Obra do Berço, (1937); Hangar da Panair, Belém (1938); Edifício Salic, Porto Alegre (1938); Estádio Nacional, RJ (1942); Casa do Arquiteto Oscar Niemeyer, RJ (1942); Edifício Sede do Banco do Brasil, SP (1943) e Edifício Sobre as Ondas, Guarujá (1943).

O domínio seminal de Baumgart no campo do concreto armado permitiu a formação de uma escola do concreto armado que foi mais produtiva para a formação de técnicos nacionais especializados em concreto armado do que as escolas de engenharia do Rio de Janeiro e de São Paulo, dentre os técnicos de maior prestígio e relevância podemos citar: Antônio Alves de Noronha, Paulo Rodrigues Fragoso, Lobo Carneiro, Sergio Marques de Souza, Arthur Eugênio Jermann e Jorge Degow (VASCONCELOS, 1985).

Esses ilustres discípulos foram responsáveis pelo predomínio brasileiro no campo do concreto armado com contribuições literárias de pesquisa e construtivas. Esses seguidores foram responsáveis por obras literárias que iam desde traduções de livros estrangeiros para o português, como o de Stephen Timoshenko (1878-1972) até as resoluções técnicas no campo do concreto armado que proporcionaram a formulação da ABNT / NB do Concreto Armado e do Concreto Protendido. Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro foi responsável pelo método de dosagem experimental de concreto e

teste quanto a resistência à tração conhecido como Brazilian test – Ensaio Brasileiro e Antônio Alves de Noronha, Paulo Fragoso, Arthur Eugênio Jermann e Jorge Degow realizaram obras de grande importância no cenário construtivo brasileiro demonstrando a continuidade da escola brasileira do concreto armado.

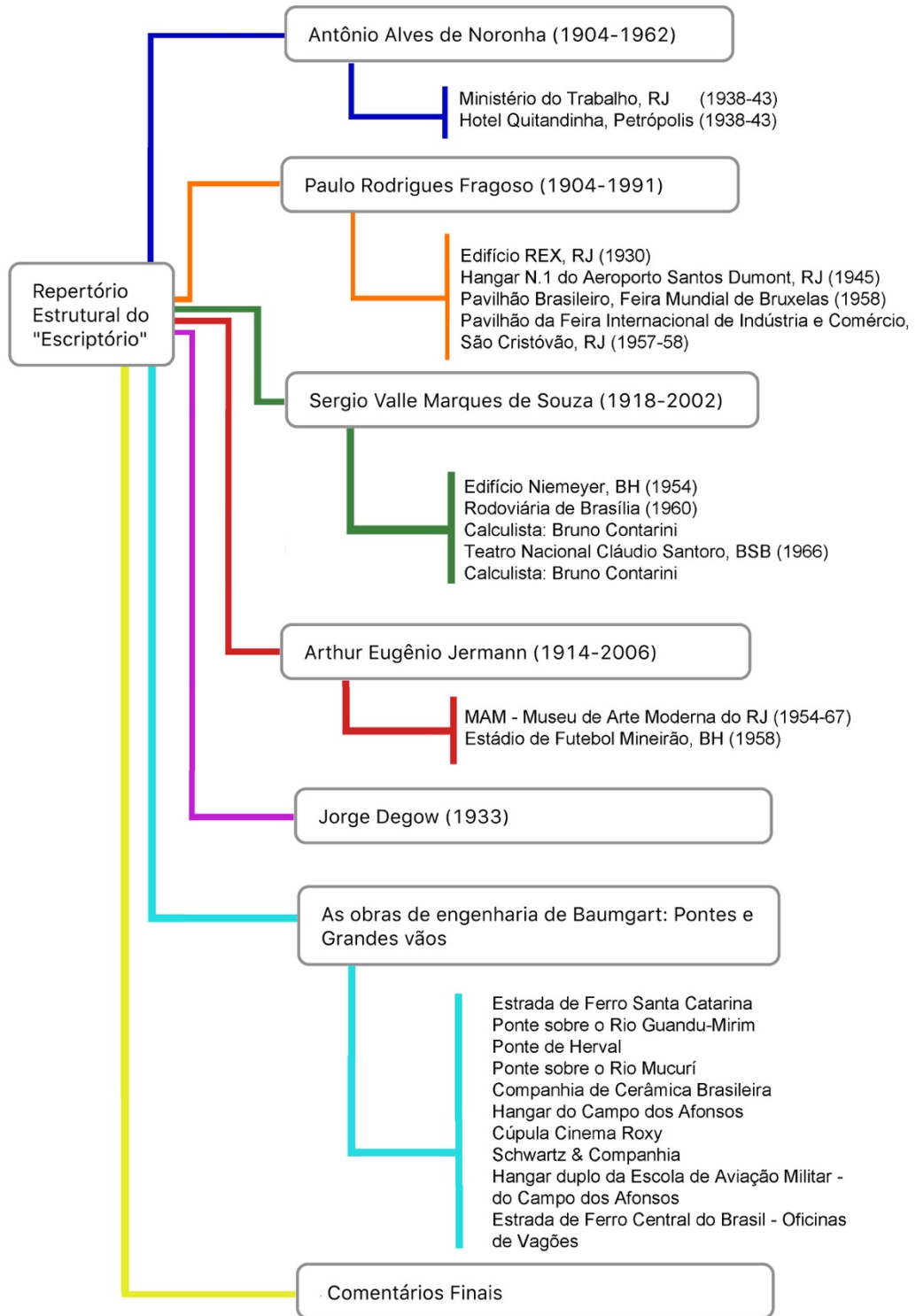


Figura 116 – Estrutura do Capítulo 5. FONTE: Autor, 2016.

5.2. Antônio Alves de Noronha (1904-1962)



Figura 117 – Antônio Alves de Noronha. Álbum de fotografias dos formandos da Escola Nacional de Engenharia, 1943, Universidade do Brasil. FONTE: Arquivista, 2005.

Formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1926, Antônio Alves de Noronha (Fig. 117), piauiense da capital Teresina, recebeu orientações de cálculo estrutural ainda como estudante no Escritório Técnico Emílio H. Baumgart.

Grande parte de sua vida foi dedicada ao ensino e magistério sendo responsável pela publicação de livros próprios e traduções de obras de grande importância para a disciplina de cálculo estrutural. Realizou a tradução dos livros do engenheiro ucraniano-estadunidense Stephen Timoshenko (1878-1972), *Mecânica Técnica*; *Resistência dos Materiais e Teoria das estruturas* e publicou os livros *Fundações Comuns de Concreto Armado*; *As Pontes em quadros de Aço e de Concreto Armado* e *Método dos Pontos Fixos*. Se filiou ao Clube de Engenharia em 7 de maio de 1935 tendo como proponente Felipe dos Santos Reis (Fig. 118).

(FALECEU A 19 DE JUNHO DE 1962)

Nome NORONHA, Antonio Alves de Matr. 763

Nacionalidade Brasileira 01

Lugar do nascimento Terezina - Piauí 15

Data 16 de Setembro de 1904 16-09-04

Proponente Felipe dos Santos Reis

Proposto em 25 de Março de 1935

Admitido em sessão de 7 de Maio de 1935 07-05-35

Categoria de sócio Efetivo 2 Titulo Eng^o Civil 01

Formado em 1928 26

Escola Politecnica do Rio de Janeiro 01

C. R. E. A. n. 1.669-D Região 5a.

Residência Rua Pompeu Laureiro, 107 apt^o 302 Tel. 302

Escritório Av. Opaca Aranha, 226 3^o and. sala, 310-16 Tel. 32-7787
Escola Nacional de Engenharia 43-8294

Dados sobre atividade profissional

Especialidades

Linguas estrangeiras que fala

Observações

01

Classe - 20-6-62

Morre o matemático Noronha

Morreu ontem, em Paris, o engenheiro e matemático brasileiro Antônio Noronha, vítima de colapso cardíaco, segundo despachos telegráficos enviados à sua família, que se encontra no Rio.

O Professor Antônio Noronha, piauiense de Terezina, era o único sul-americano a possuir o título de Doutor Honoris Causa da Escola Politécnica de Zurique, o título mais ambicionado pelos engenheiros de todo o mundo.

Nasceu em 1904, concluiu os cursos ginasial e acadêmico com distinção, tendo-se formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Era catedrático da cadeira de Pontes e Grandes Estruturas da Escola Nacional de Engenharia, da Faculdade de Engenharia da Universidade Católica e Escola Técnica do Exército, além de vice-doutor da Faculdade Na-

Faleceu em Paris o Engenheiro Alves de Noronha

FALECEU ontem em Paris, repentinamente, o engenheiro Antônio Alves de Noronha, Escola Nacional

Figura 118 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. Frente e Verso. FONTE: Clube de Engenharia, 2013.

Em 1932 funda a própria empresa de consultoria e cálculo estrutural, Noronha Engenharia S.A.; que possui um acervo técnico no campo do concreto armado superior a 2.000 obras realizadas em todo o Brasil. A trajetória da empresa ficou a cargo de seu filho o engenheiro Antônio Alves de Noronha Filho e sua neta a engenheira Moema Pará Noronha (<http://www.noronha.com/historico/historico.html>).

As obras de maior destaque foram: Ministério da Guerra e do Trabalho (1938) e Hotel Quitandinha (1940), com cúpula em casca elíptica com 46 metros de diâmetro sobre o grande salão de jogos, recorde sul-americano; Ponte Duarte Coelho, em concreto armado no Recife (1943); Ponte sobre o Rio Camaragibe Assu, Alagoas; Ponte sobre o

Rio Nioc, Mato Grosso; Ponte sobre o Rio Peixe-Boi, Pará; Ponte sobre o Canal de São Simão, Goiás e a Ponte sobre o Rio das Antas – Ernesto Dornelles (1942-1952), no Rio Grande do Sul, sendo essa recorde mundial de ponte em arco com estrado intermediário com 186 metros de vão.

O engenheiro fez parte da comissão de normas da ABNT, tendo sido presidente da comissão de estudos da primeira norma brasileira de concreto protendido PNB-116.

5.2.1. Ministério do Trabalho, Rio de Janeiro (1938-1943)

Projeto arquitetônico de Mario dos Santos Maia o edifício do Ministério do Trabalho (Fig. 119) possui um estilo caracterizado pelo “*estilo Manhattan ou moderno-estilizado*”. Localizado na Esplanada do Castelo próximo ao Ministério de Educação e Saúde Pública inserido em uma quadra com 4.480 m² com frente principal voltada para a atual Av. Presidente Antônio Carlos (antiga Av. Aparício Borges) e testada principal de 60 metros de largura, o edifício possui uma forma “H” com uma base horizontal bastante proeminente onde se buscou um equilíbrio da grande massa com a verticalização de suas partes (CAVALCANTI, p.87, 2006).

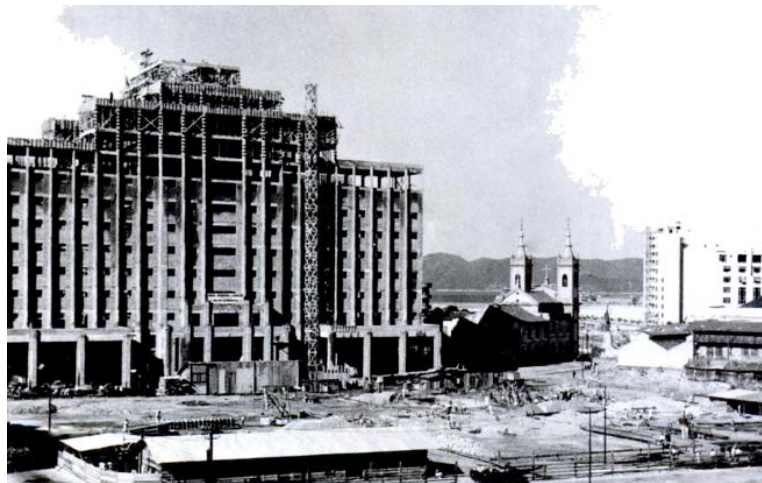


Figura 119 – Obra adiantada do Ministério do Trabalho, tendo em frente o início da construção do MESP.
FONTE: CAVALCANTI, 2006.

Na descrição da estrutura realizada por Antônio Alves de Noronha temos um edifício de formato retangular que toma a forma de um H a partir do segundo pavimento (Fig. 120 e 121). Para efeito de cálculo o edifício foi dividido em três partes no pavimento térreo

por intermédio das juntas de dilatação. Nos pavimentos superiores, em virtude da mudança de forma, a estrutura passou a ser composta por cinco partes independentes entre si (NORONHA, p.8, 1938).

Nas alas laterais, a estrutura apresenta vigas dispostas em uma única direção se apoiando em pilares retangulares formando quadros superpostos. No centro da ala H os vigamentos foram projetados em duas direções retangulares. O espaçamento entre os quadros é de 3,60 m e os pés direitos variam de 3,85 m a 7,00 m. No lado exterior as colunas são salientes e variam de 30 x 70 cm nos últimos pavimentos e nos inferiores 40 por 120 cm, as lajes possuem espessuras de 8 cm e nas proximidades das vigas principais as lajes assumem as formas de voutes – seguindo os exemplos de Baumgart para o A Noite – com degraus de 11 cm e espessura de tábuas de forma de 3 cm.



Figura 120 – Vista geral do edifício, ao fundo a construção do MESP. FONTE: CONCRETO, 1938.

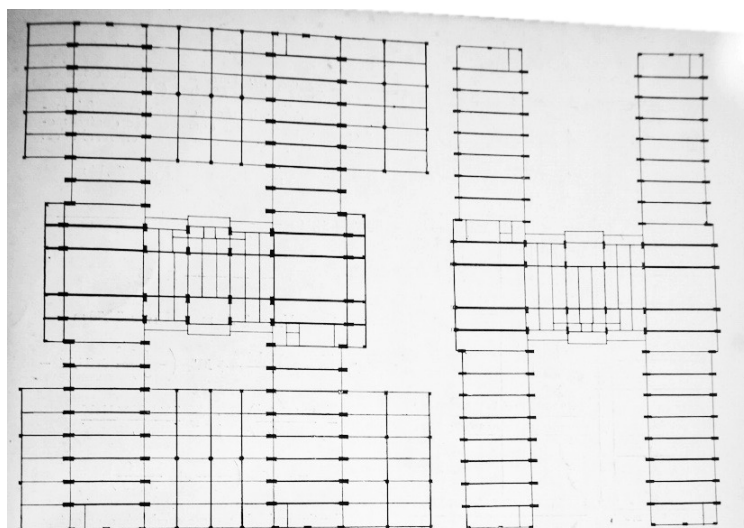


Figura 121 – Esq. Esquema de estrutura do 1. Pavimento. Dir. Esquema de estrutura dos pavimentos superiores. FONTE: CONCRETO, 1938.

Para o cálculo, Noronha adotou uma sobrecarga de 300 k/m^2 com exceção das partes destinadas a arquivo onde a carga útil foi aumentada para 500 k/m^2 . O concreto foi dosado de modo a garantir a resistência cúbica de $W_b = 210 \text{ k/cm}^2$ e para o ferro foi adotado a carga de ruptura de 3700 k/cm^2 , o que corresponde à taxa de segurança de 1200 k/cm^2 . As fundações foram calculadas de modo a se obter no terreno a carga máxima de 5 k/cm^2 .

No projeto, a parte de cálculo estático mais interessante, ocorre no desenvolvimento dos quadros superiores, que possuem 12 andares e em virtude da inércia variável sofrem a ação de cargas verticais e horizontais (ação do vento) e constituem a parte mais importante da estrutura (Fig. 122). Noronha apresenta um resumo dessas considerações de cálculo de acordo com o Teorema de 4 Momentos de F. Bleich (Die Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke nach der methoden des Viermomentanzatzs).

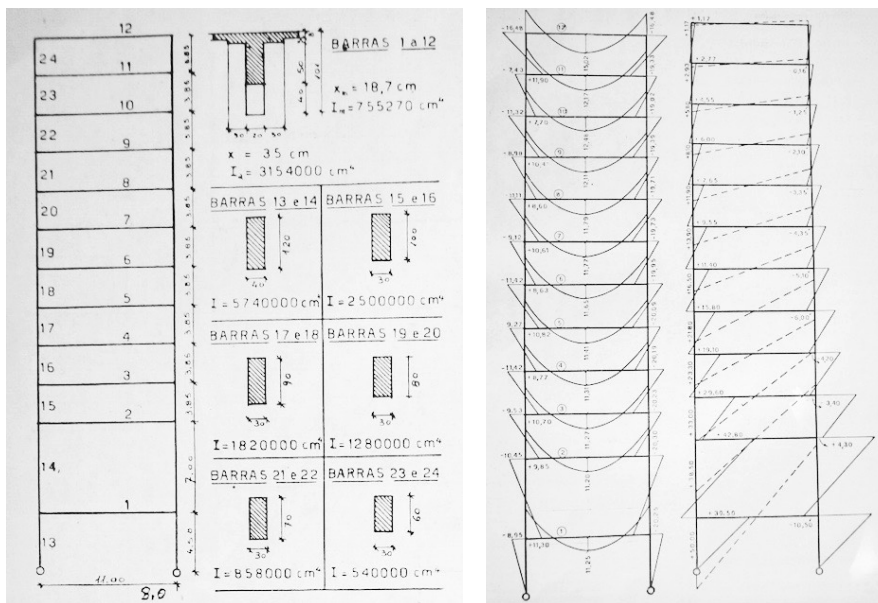


Figura 122 – Esq. Croquis dos quadros principais com as seções transversais das astes e respectivos momentos de inércia. Dir. Diagrama de momentos para os quadros sofrendo as ações do vento. FONTE: CONCRETO, 1938.

5.2.2. Hotel Quitandinha, Petrópolis (1938-1943)

Projetado pelo engenheiro-arquiteto italiano Luiz Fossati (1894-1974); formado pela Politécnica de Milão, possui um estilo Normando, de gosto acadêmico e composição quase simétrica em forma de tridente na área dos apartamentos, levemente avançado nos extremos e no centro (Fig. 123). O Hotel Casino Quitandinha foi considerado o maior exemplo do encontro do Art Déco internacional com o Barroco brasileiro por ter sido decorado pela primeira grande *interior-design* estadunidense Dorothy Draper (1889-1969) (ROITER, 2010).

Um enorme empreendimento de 50.000 m² com 6 pavimentos distribuindo originalmente 440 quartos, 13 salões, entre eles o salão Mauá, a principal sala de jogos; casa noturna (boate), restaurantes, teatro com capacidade para 1.500 lugares com três palcos giratórios e instalações esportivas contendo: quadras de tênis, campo de golfe, piscina aberta e fechada com controle térmico, pistas de boliche e de patinação e

cavalos para montaria. Propriedade do magnata dos jogos Joaquim Rolla, também proprietário dos Cassinos da Urca, de Niterói e da Pampulha (PEIXOTO, 2009).



Figura 123 – Fachada principal do Hotel Quitandinha. FONTE: PEIXOTO, 2009.

A estrutura realizada por Antônio Alves de Noronha apresenta uma grande variedade de sistemas portantes que combinaram grandes vãos, elevadas cargas, e, por conseguinte, um enorme consumo de ferro e concreto com alto grau de complexidade na execução da armação e concretagem.

O subsolo possui a infraestrutura necessária para as instalações complementares de água, esgoto e ar-condicionado e a laje adotada para essa cobertura foi do tipo cogumelo (flat-slab) fornecendo livre passagem para os encanamentos. No pavimento térreo estão dispostos quase todos os grandes salões do hotel, que apresentam vão livre com algumas colunas intermediárias. O sistema possui, em geral, quadros rígidos com uma deslocabilidade, onde temos vãos de 16 m e pé-direito de 10 a 12 metros. Nesse pavimento temos a pista de gelo.

A cobertura da pista de gelo (Fig. 125), apresenta uma solução de quadros rígidos simples (Fig. 124) com uma única deslocabilidade, vão de 30 metros e suportamento da carga de todos os pavimentos superiores; é considerado o sistema estrutural mais forte de todo o complexo. A Boate, apresenta estrutura de grande vão e balanços dos balcões

de cerca de 7,00 m engastados nos pilares. O Grill-room possui parte da plateia, com balcões e cobertura de 30,00 m de vão com lajes e vigas repousando sobre vigas Vierendeel de 30 metros de vão, além de coberturas com vãos e vigas de 24,00 metros.

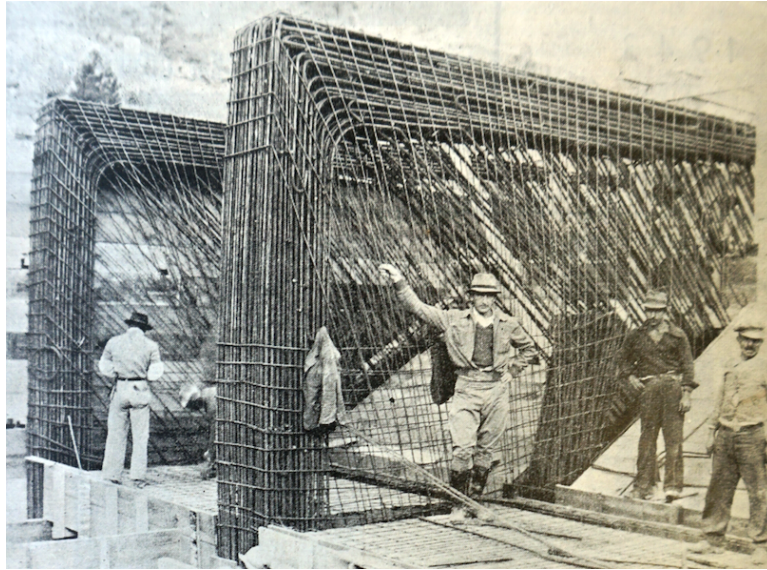


Figura 124 – Construção dos quadros rígidos da Pista de Gelo. Detalhe das ferragens nos nós. FONTE: CONCRETO, 1943.

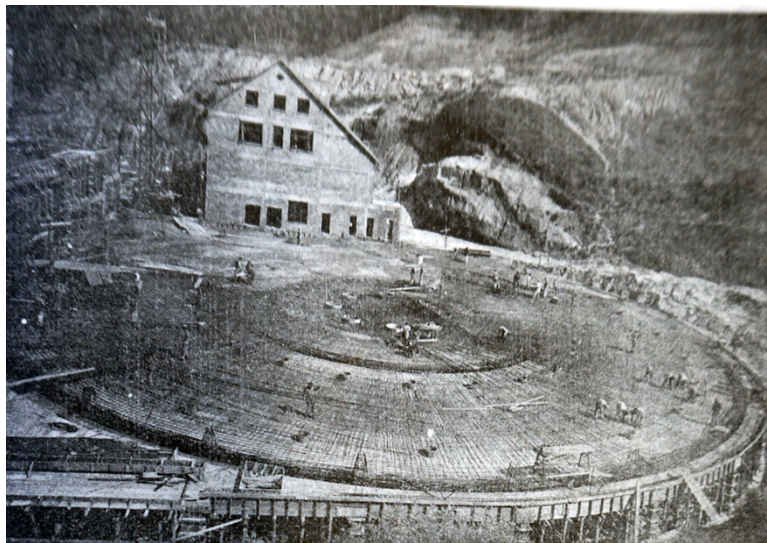


Figura 125 – Teto do subsolo da Pista de Gelo. Ferragem da laje em forma de anel circular. FONTE: CONCRETO, 1943.

O salão social (Fig. 126) possui área circular que repousa sobre duas vigas circulares concêntricas apoiadas em pilares dispostos na periferia, a uma distância de 23,60 m do centro, e outra a uma distância de 11,00 m do mesmo centro. Essas vigas dividem o piso

em duas lajes, sendo a interna e do centro com 22,00 m de diâmetro, e a outra, externa, em coroa circular de 12,60 m de raio. A cobertura consiste em uma cúpula (Fig. 127) em semi elipsoide de revolução com 46,40 m de diâmetro na base, e 12,80 m de flecha, que recebe por intermédio de um grande número de pilares, uma série de lajes inclinadas, que formam uma pirâmide na qual se destina receber, diretamente, o material de cobertura leve que foi de telha de amianto. A espessura dessas placas que formam o telhado piramidal é de 7 cm, calculadas como flat-slabs.

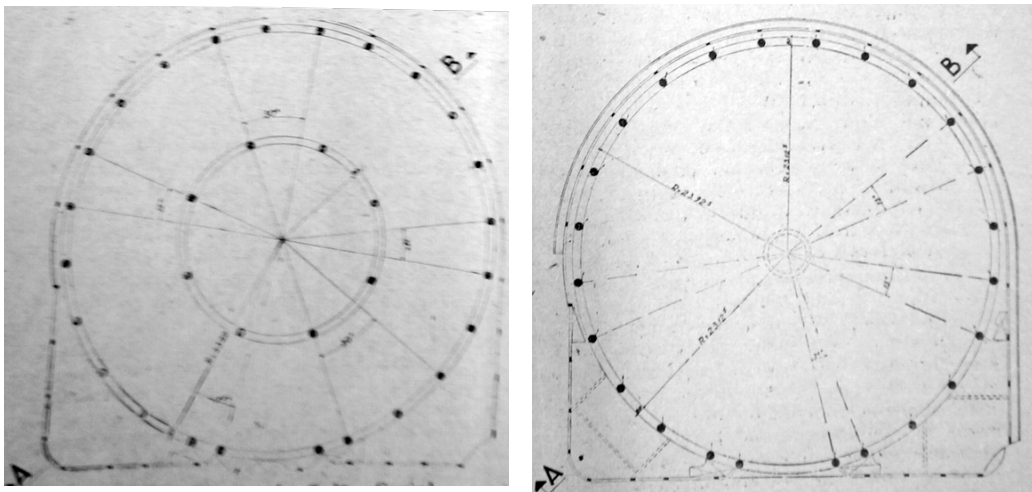


Figura 126 – Esq. Planta-baixa salão social. Dir. Planta de cobertura salão social. FONTE: CONCRETO, 1943.

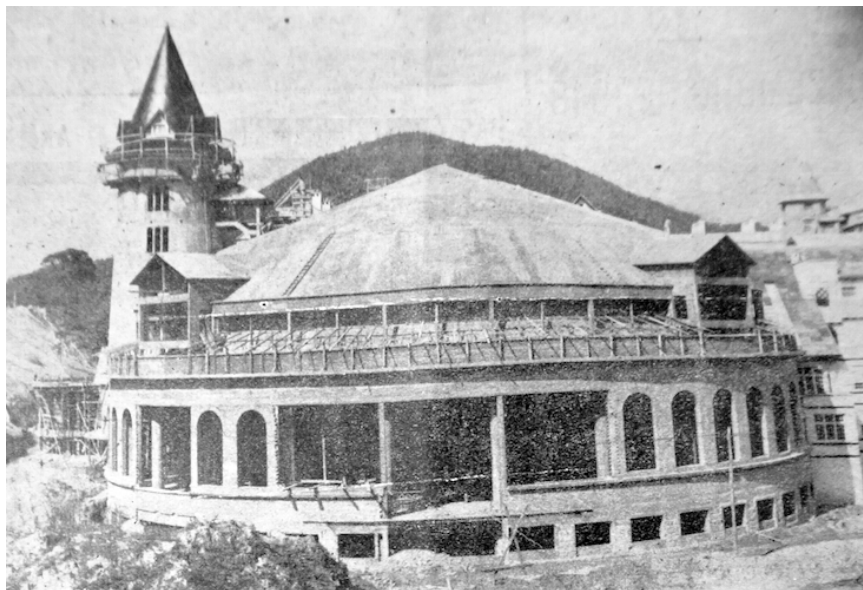


Figura 127 – Vista parcial da construção do Hotel Quitandinha. Cúpula do Salão Social FONTE: CONCRETO, 1943.

Os pilares de sustentação são de seção quadrada, com 15 cm de lado, calculados como articulações em suas extremidades caracterizando verdadeiros apoios pendulares capazes de transmitir à cúpula somente as componentes de carga que tem como linha de ação a sua direção que é vertical, assim, para a ação do vento, somente a componente vertical da pressão que bate nas águas é transmitida à cúpula. A outra componente é resistida diretamente pelo anel de suporte da cúpula que está ligada rigidamente a este anel. Não ocorre na cúpula, ações que não sejam verticais (NORONHA, 1943).

A cúpula foi projetada e calculada como casca de acordo com a teoria da elasticidade (Fig. 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135 e 136). Os trabalhos que orientaram o cálculo foram de Fluegge, Dischinger e Timoschenko.

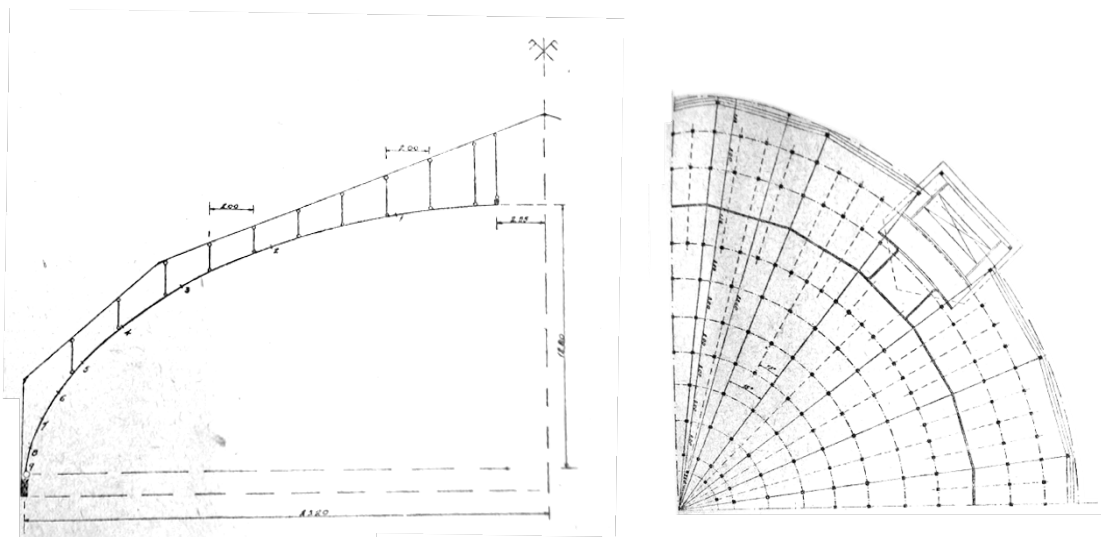


Figura 128 – Esq. Esquema da cobertura do Salão Social. Dir. Telhado Salão Social. FONTE: CONCRETO, 1943.

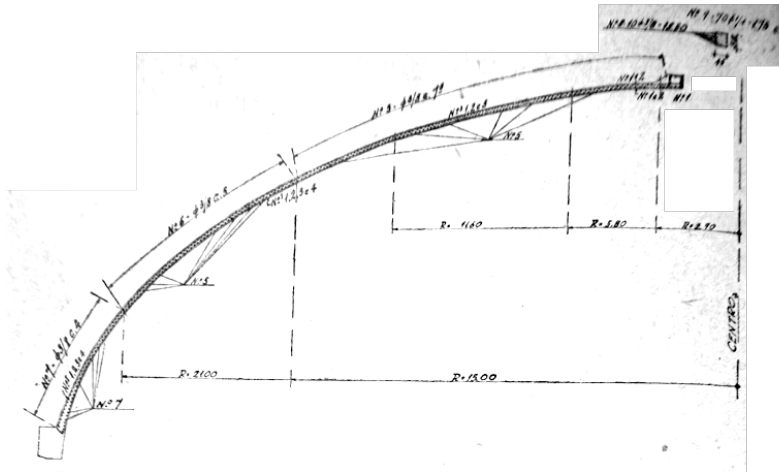


Figura 129 – Corte da cúpula mostrando a armadura. Esta é dupla e as emendas foram feitas alternadamente
 FONTE: CONCRETO, 1943.

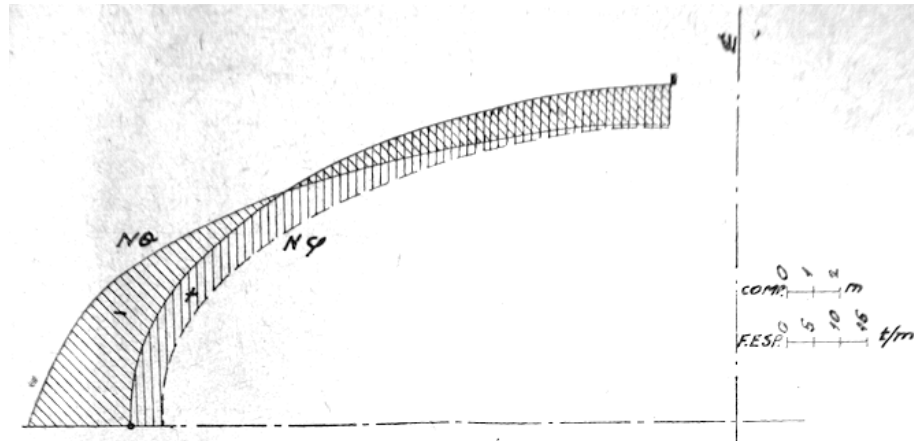


Figura 130 – Cúpula do Salão Social. Peso próprio. FONTE: CONCRETO, 1943.

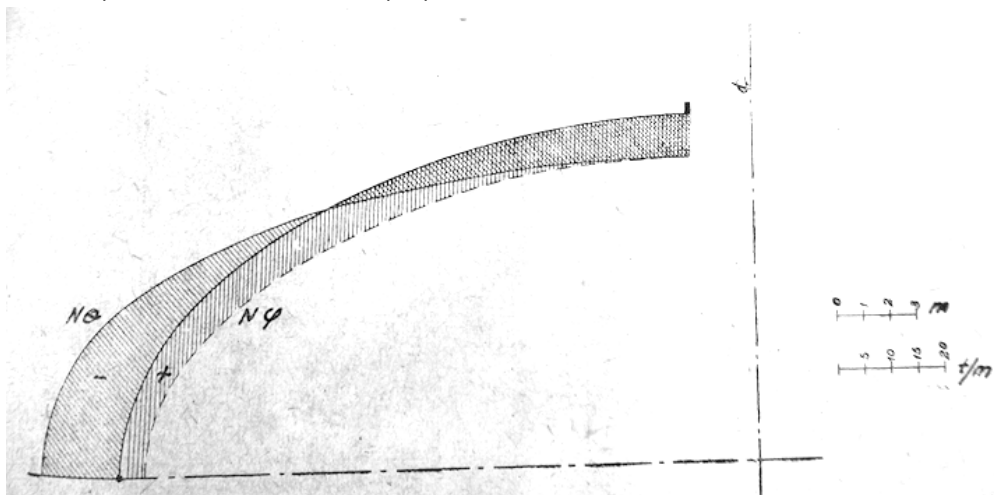


Figura 131 – Cúpula do Salão Social. Carga uniformemente distribuída. FONTE: CONCRETO, 1943.

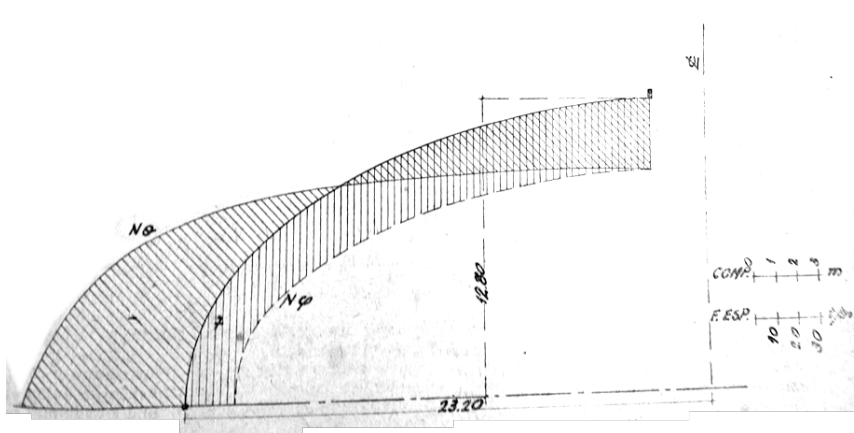


Figura 132 – Cúpula do Salão Social. Peso próprio mais carga uniformemente distribuída. FONTE: CONCRETO, 1943.

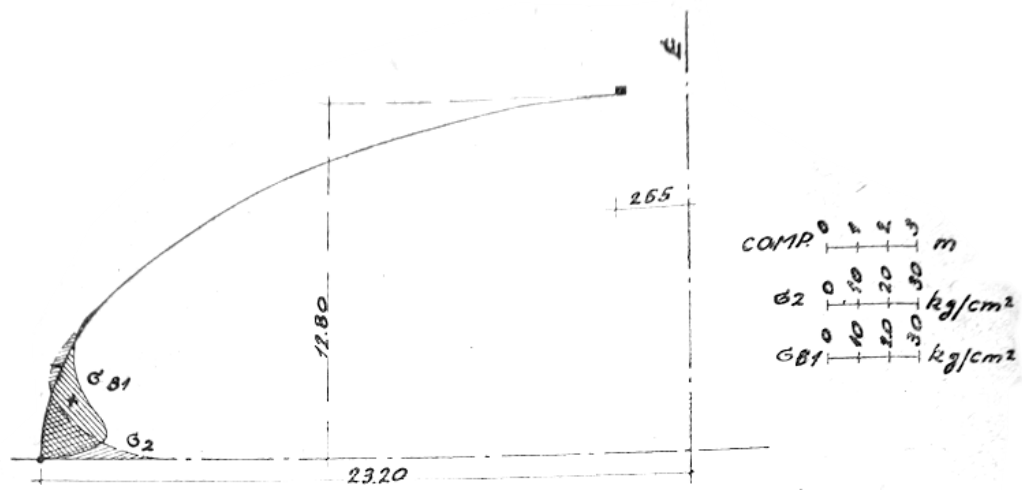


Figura 133 – Tensões provocadas na casca pelo hiperestático. FONTE: CONCRETO, 1943.

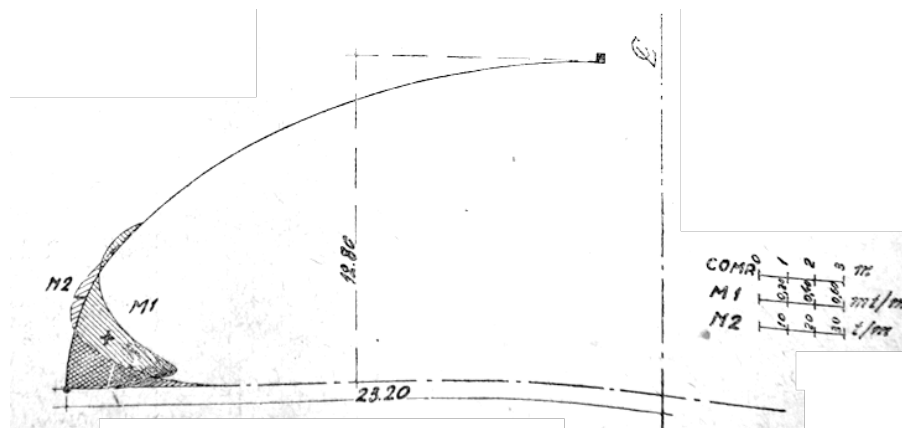


Figura 134 – Forças específicas provocadas na casca pelo hiperestático. FONTE: CONCRETO, 1943.

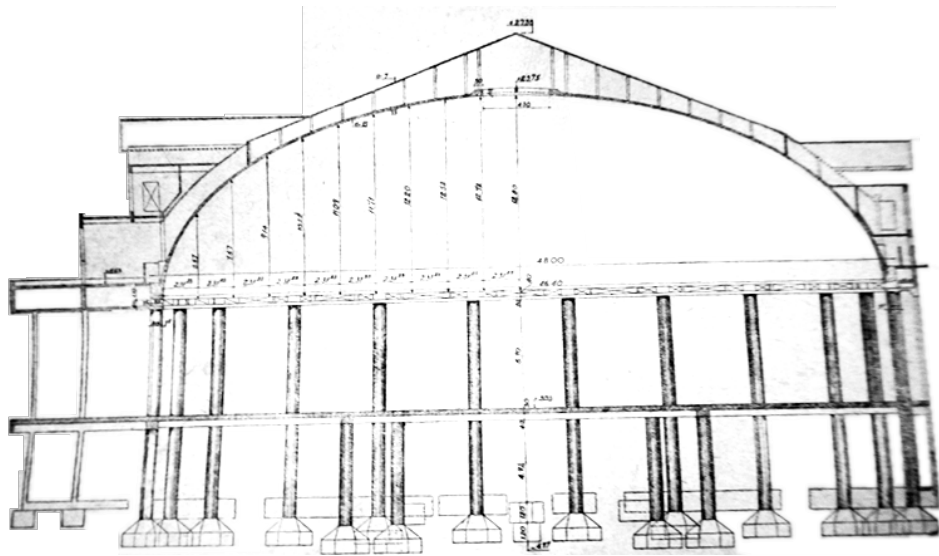


Figura 135 – Corte transversal do Salão Social. Peso próprio. FONTE: CONCRETO, 1943.



Figura 136 – Teatro com sucessivas camadas côncavas repete o efeito estético acústico do Radio City Music Hall de New York (1932) e do Cinema Roxy em Copacabana (1938). FONTE: ROITER, 2010 fotografia de Romulo Fialdini.

5.3. Paulo Rodrigues Fragoso (1904-1991)

Contemporâneo de Antônio Alves Noronha, Paulo Rodrigues Fragoso²⁹ (Fig. 137) nasceu em Recife, em 23 de abril de 1904, formando-se pela Escola Polythecnica do Rio de Janeiro no ano de 1925. Fragoso ingressa no Escriptorio Technico Emilio H. Baumgart em 6 de fevereiro de 1926, atuando diretamente como engenheiro assistente e permanecendo até 1932.



Figura 137 – Paulo Fragoso em visita a canteiro de obras. FONTE: Azambuja, 2012.

No trabalho como projetista de estruturas em concreto armado, fragoso teve a oportunidade de projetar pontes, fábricas e edifícios altos para escritórios e apartamentos, participando diretamente em projetos notáveis como do edifício “A Noite” (1928) no Rio de Janeiro, da Fábrica Pirelli em São Paulo, Teatro João Caetano na Praça Tiradentes no Rio de Janeiro, do viaduto Tocantins em Belo Horizonte e diversas pontes e viadutos na Estrada Rio-Petrópolis.

²⁹ O trabalho realizado por Eduardo Azambuja, vinculado ao PPG-FAU-UNB faz um exame mais detalhado da trajetória de Paulo Fragoso, nos interessa nesse momento, uma síntese de suas obras e a relação com Baumgart e arquitetura. AZAMBUJA, Eduardo Bicudo de Castro. A torre de Lucio Costa em Brasília. 2012. xvii, 189 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

Em 1935/36 participa do projeto não executado da Cidade Universitária no Rio de Janeiro que seria implantada na Quinta da Boa Vista. Composto pelos arquitetos Lucio Costa, Affonso Eduardo Reidy, Ângelo Bruhns e Firmino Saldanha (1905-1985). Acrescidos por Oscar Niemeyer, Jorge Moreira e Carlos Leão e posterior consultoria de Le Corbusier³⁰. Filia-se ao Clube de Engenharia em 1935 tendo como proponente Manoel Azevedo Leão (Fig. 138)

R: 0410-EE-9

Nome: FRAGOSO, Paulo Rodrigues Matr. 770

Nacionalidade: Brasileira

Lugar do nascimento: Recife - Pernambuco

Data: 23 de Abril de 1904

Proponente: Manoel Azevedo Leão

Proposto em: 21 de Maio de 1935

Admitido em sessão de: 4 de Julho de 1935

Categoria de sócio: Efetivo

Título: Eng. Civil

Formado em: 1925

Escola: Politecnica do Rio de Janeiro

C. R. E. A. n.º: 184-D Região: 5a.

Residência: Rua Raman Franco, 18 Tel. 46-7500

Escritório: Av. Brasão Braga, 277 / 3º and. / 1301 Tel. 22-4450

32-6585

Figura 138 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. FONTE: Clube de Engenharia, 2013.

A partir da década de 1940, se envolve no corpo técnico da construção da Usina de Volta Redonda, sendo responsável pelos projetos de estruturas de concreto armado, com a direção de obras sob responsabilidade do engenheiro Ary Torres, vice-presidente da Companhia Siderúrgica Nacional. Em 1948, com o pleno funcionamento da CSN, Fragoso envereda para o projeto de cálculos em estruturas metálicas, vislumbrando um ambiente propício para seu o seu desenvolvimento em nosso país.

Em 1949, estagia e estuda no escritório de engenheiros consultores norte-americanos Edwards & Hjorth Services Engineer em Nova Iorque, responsáveis por projetos vultuosos de grande altura, com estruturas metálicas e mistas, como o Empire State

³⁰ COMAS, Carlos Eduardo Dias. Precisoões brasileiras: sobre um estado passado da Arquitetura e Urbanismo modernos: a partir dos projetos e obras de Lúcio Costa, Oscar Niemeyer, MMM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cia., 1936-45. 2002. 3 v. Tese (Doutorado) - Universidade de Paris VIII, Paris, França, 2002.

Building (1929-1931); GE Building (1933) e Rockefeller Center (1251 Avenue of the Americas - 1972), tendo a oportunidade de visitar as fábricas de estruturas metálicas United States Steel e Berthlehem Steel verificando o trabalho de montagem de várias estruturas metálicas de pontes e edifícios.

No ano de 1950 participa do projeto com Lucio Costa para o Edifício da Garagem da Nova Sede do Jockey Clube Brasileiro, localizado na Avenida Nilo Peçanha, na Esplanada do Castelo no Rio de Janeiro. Em 1956, juntamente com Oscar Niemeyer, participa do projeto para o Brasília Palace Hotel que devido ao curto prazo destinado à sua construção, adota o sistema construtivo em estruturas metálicas, inaugurado em 1958 como uma das primeiras obras da nova capital.

Para o concurso do Plano Piloto de Brasília, Fragozo compõe a equipe técnica da proposta apresentada pelo grupo comandado pelo arquiteto Rino Levi (1901-1965). A proposição de torres habitacionais de oitenta andares, definida por superblocos com 300 metros de altura, 400 metros de largura com 18 metros de profundidade caracterizada por um modelo estrutural de pórticos rígidos nas duas direções composto por pilares de seção composta e vigas treliçadas, com diversos andares pendurados sobre uma malha de tirantes, necessitava da presença de um grande calculista para garantir sua credibilidade edilícia.

A relação com grandes arquitetos e obras notáveis que demonstravam o grande avanço estético e técnico na construção brasileira segue com o projeto para o Pavilhão Brasileiro na Expo de Bruxelas em 1958. A proposta do arquiteto Sergio Wladimir Bernardes (1919-2002), se baseava em um pavilhão contido em um único espaço, cindido por uma estrutura que garantiria sensação de leveza, baixos custos de construção e transparência representada por grandes vãos. Fragozo resolve o problema com o uso de treliças metálicas entre as torres, sustentando a cobertura com uma rede de cabos e vigas.

No mesmo ano, Fragozo participa com Sergio Bernardes da obra para o Pavilhão de São Cristóvão, no Rio de Janeiro. A obra consiste em um espaço elíptico com área aproximadamente estimada em 32.000 m², tendo 250 metros no seu eixo maior e 165

metros no eixo menor; na data de sua inauguração, 1960 foi considerada a maior cobertura pênsil do mundo. Atualmente a obra é conhecida por Centro Luiz Gonzaga de Tradições Nordestinas.

Participa do projeto da torre de rádio e televisão de Brasília juntamente com o arquiteto Lucio Costa e o engenheiro Joaquim Cardozo. Fragoso fica responsável pela estrutura metálica que emerge do embasamento de concreto armado calculado por Cardozo e se eleva 1.337 m no total (AZAMBUJA, 2012).

Nas décadas seguintes, grandes obras com ossatura metálica foram realizadas por Fragoso, sempre buscando soluções inovadoras como a utilização de vigas mistas de aço e concreto. Em 1972, novamente com Sergio Bernardes, o engenheiro realiza uma obra no Eixo Monumental de Brasília, o Centro de Convenções, com uma arquitetura definida por fileiras de cabos estendidos por dois pórticos de concreto armado.

Entre as obras de concreto armado projetadas por Fragoso de maior destaque podemos citar a Ponte sobre o Rio Macacú na estrada de contorno da Guanabara; a Ponte sobre o Canal do Casqueiro em Santos; o edifício do Banco do Brasil em Porto Alegre; o edifício do City Bank em Recife; o Teatro Guaíra em Curitiba; participação na equipe técnica que projetou o Estádio Municipal do Maracanã, junto com Noronha, Marques de Souza e Alberto R. Da Costa; Hipódromo da Gávea; Jockey Clube Brasileiro e Barragem do Rio Calçada em Bom Jesus de Itabapoana no Rio de Janeiro.

Fragoso participou na elaboração de diversas normas brasileiras, entre as quais podemos citar NB-1, 2, 5, 6, 7 e a PNB-116. Participou de bancas de exame dos professores Sydney Santos, Sergio Marques de Souza, Leopoldo Moreira, Dante Martinelli, Dirceu Alencar veloso e Jayme Mason. Afasta-se das atividades profissionais aos 78 anos de idade, vindo a falecer no ano de 1991, com 87 anos, vítima de complicações de saúde.

5.3.1. Edifício REX (1930)

A experiência inicial de Fragoso no escritório de Baumgart, principalmente na participação do projeto do Edifício A Noite, permitiu que o engenheiro calculasse uma obra de grande significado estrutural. O edifício Rex (Fig. 139) foi construído no terreno do antigo Convento da Ajuda no Rio de Janeiro, com projeto arquitetônico de Luiz Fossati. O edifício foi pensado em três corpos distintos (Fig. 140): subsolo contendo o Rival Theatro, com capacidade para 600 espectadores; no corpo principal, que possuía o andar térreo e mais quatro pavimentos, o programa previa o Cine – Teatro da Capital, com capacidade para 1.200 espectadores e o terceiro corpo era composto por uma torre de treze pavimentos voltados à escritórios com um salão de festas e terraço com jardim nos últimos pavimentos (SANTOS, 2008).

A estrutura proposta foi construída pela firma Gusmão, Dourado & Baldassini com cálculos estruturais de Paulo Fragoso e Bjarne Ness. Em função da configuração espacial proposta pelo programa – que exigia o térreo livre em virtude da sala de cinema – o edifício possui uma estrutura de transição representada por um complexo arco treliçado de concreto armado (Fig. 140 e 141) com montantes e diagonais distribuindo o peso da estrutura dos andares superiores até a fundação.

Os andares superiores possuem estrutura em concreto armado linear, formada por pilares, vigas, lajes e cintas que são apoiadas pelo arco de concreto que remete a uma estrutura de pontes. A estrutura de 1930 só pode ser realizada graças a inventividade de Fragoso na combinação de uma estrutura linear comum – do edifício de escritórios – ao vencimento de grandes vãos ofertado pela tipologia de pontes da cobertura da sala de cinemas. O edifício demonstra como a relação com Baumgart – nos projetos de pontes e edifícios – fomentou em Fragoso a capacidade técnica para realizar uma estrutura complexa.

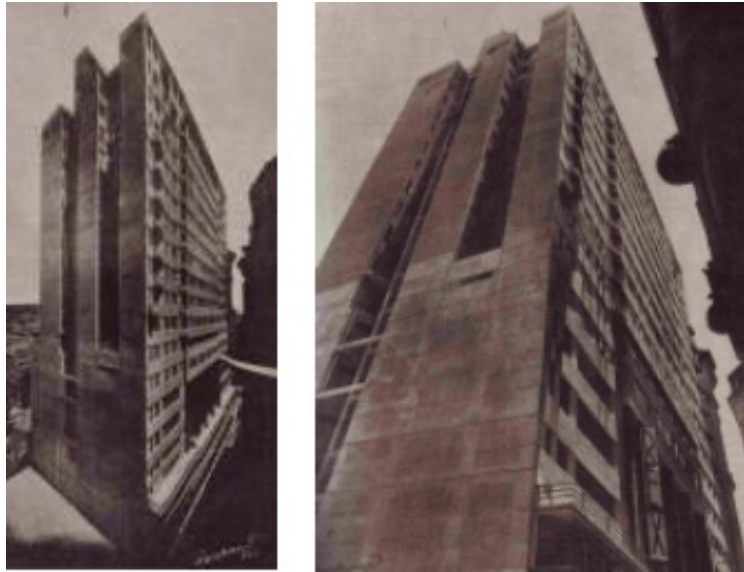


Figura 139 – Edifício Rex, 1930. Construção da torre principal. FONTE: Revista Casa apud SANTOS, 2008.

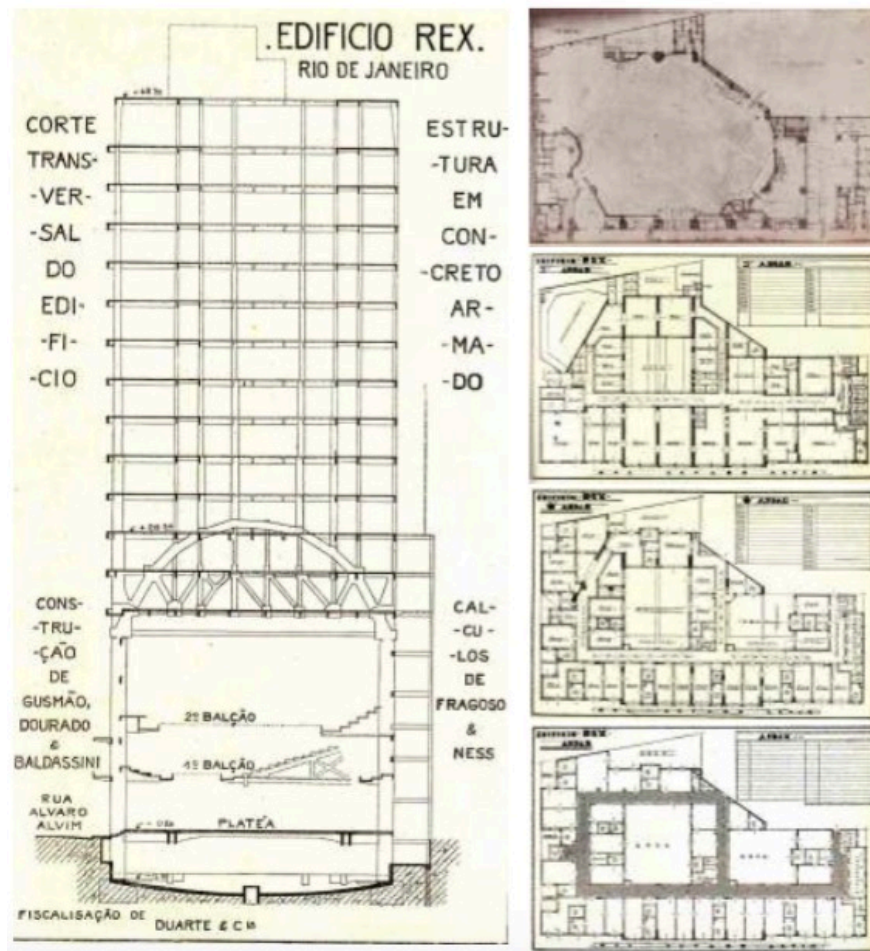


Figura 140 – Edifício Rex, 1930. Corte transversal e plantas. FONTE: Revista Casa apud SANTOS, 2008.

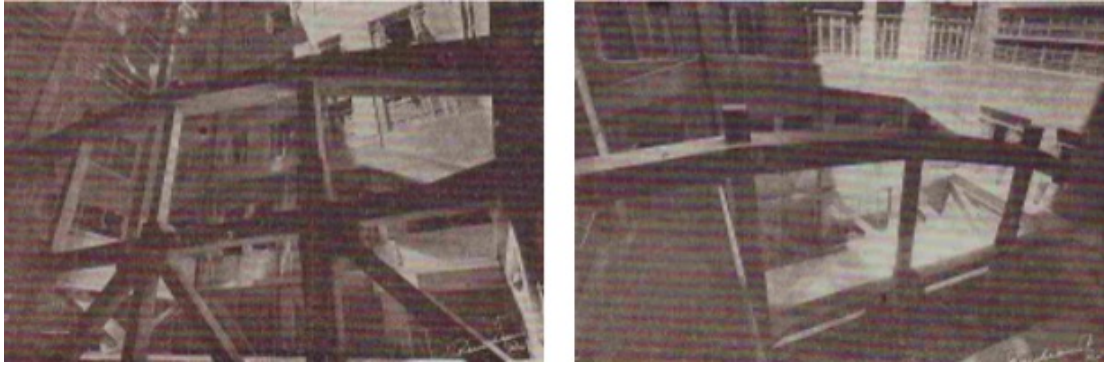


Figura 141 – Edifício Rex, 1930. Arco treliçado em concreto armado configurando a estrutura de transição do andar superior. FONTE: CONCRETO, 1945.

5.3.2. Hangar N.1 do Aeroporto Santos Dumont, Rio de Janeiro (1945)

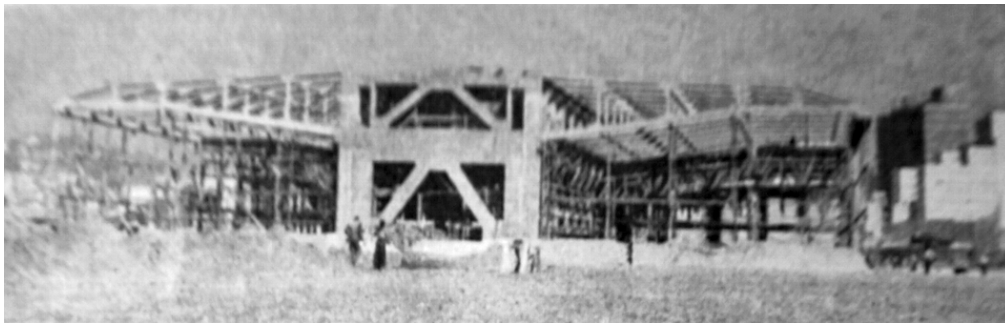


Figura 142 – Hangar N.1, foto da construção. Corpo central com 15 m de largura e treliças em balanço com 23,30 m para cada lado. FONTE: CONCRETO, 1945.

O hangar n. 1 do Aeroporto Santos Dumont (Fig. 142) equivale aos parâmetros de projeto do tipo Caquot³¹, com forma retangular, tendo 126,40 m de comprimento e 61,60 m de largura. No sentido longitudinal, é dividido em quatro partes iguais de 31,60 m, separados por juntas de dilatação e constituindo trechos independentes. No sentido transversal é formado por um corpo central de 15 m, avançando em balanço 23,30 m para cada lado. A estrutura compõe-se, em cada um dos trechos, de dois pórticos simples engastados distantes entre si de 13,70 m, cujos montantes, rigidamente ligados

³¹ Hangar de duplo balanço inventado pelo engenheiro Albert Caquot (1881-1976) notável engenheiro francês, formado pela Ecole Polytechnique e responsável pela estrutura interna do Cristo Redentor do Rio de Janeiro. Cf. LABEEUW, Guilhem. Hangar “Caquot”: histoire du premier hangar avions à “double auvent” réalisé en France. Dossier réalisé avec le soutien de la Mission Mémoire (DGAC) et de l’association Anciens Aérodomes. 1931-2012 Aéroport de Lyon-Bron, Paris, 2012.

no sentido transversal, são solidários com as vigas principais em treliça, com 30,70 m de vão (Fig. 143) (FRAGOSO, 1945).

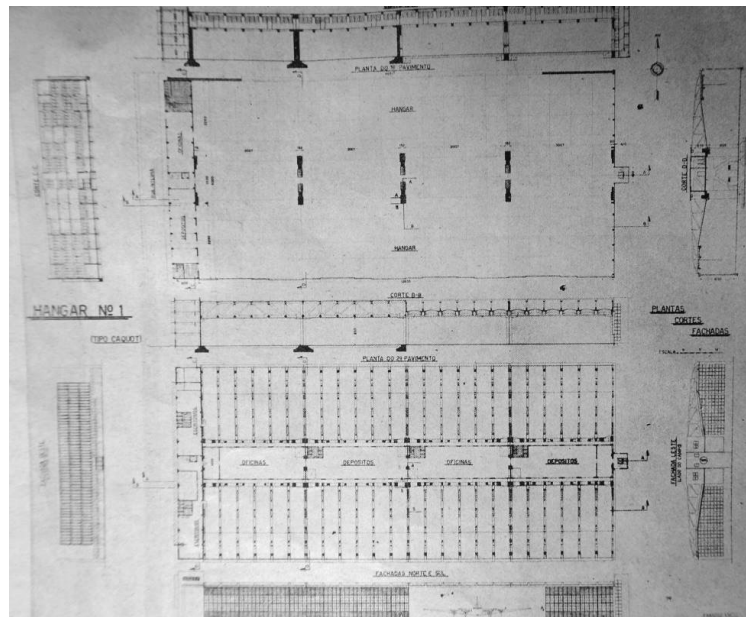


Figura 143 – Planta-baixa, cortes e fachadas do Hangar N.1. FONTE: CONCRETO, 1945.

As treliças (Fig. 144 e 145) suportam sete pórticos simples fechados, com 13,70 m de vão tendo de cada lado vigas em consolo, também em treliça, com balanço de 23,50 m e espaçadas entre si de 5,26 m. A cobertura da parte em balanço é constituída por abobadilhas de concreto armado, com 5,26 m de vão, 0,60 m de flecha e 3,5 cm de espessura, que se apoiam sobre treliças em consolo no nível das cordas inferiores. No corpo central, formado pelo pórtico fechado, temos uma laje de piso e de cobertura nervuradas, com espessuras de 10 e 8 cm. A altura livre nas portas é de 10,50 m e na parte central de 8,50 m.

O tipo de treliça empregado é do tipo Howe, com diagonais solicitadas à compressão e os pendurais à tração. Segundo Fragoso:

“Esta disposição foi considerada mais econômica, pois, a tração sendo absorvida pela armação e seu comprimento menor, diminui o custo da mesma” (FRAGOSO, p.110, 1945).

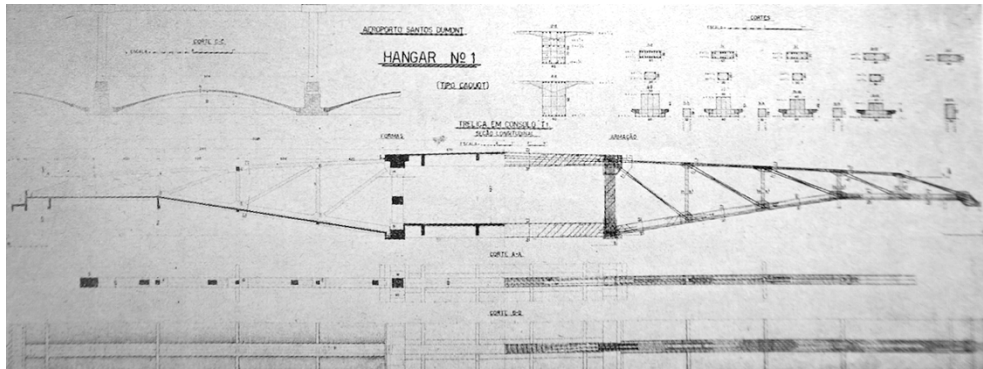


Figura 144 – Detalhes da treliça em consolo. FONTE: CONCRETO, 1945.



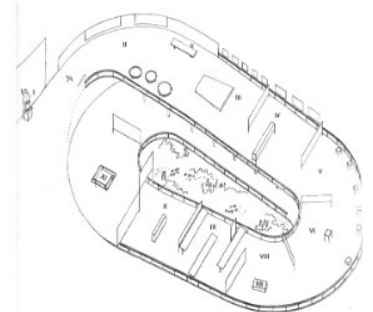
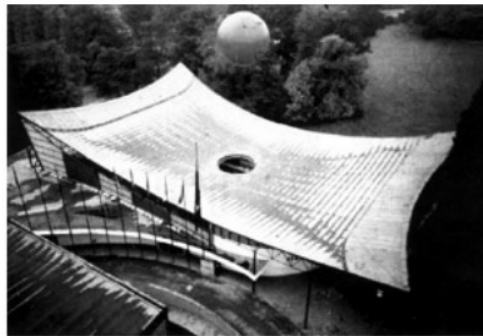
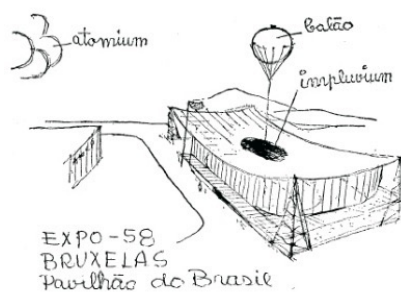
Figura 145 – Fases da construção do Hangar N.1. FONTE: CONCRETO, 1945.

O hangar possui uma área de 7.800 m². O trecho central superior, com uma área de 1.900 m², é destinado a oficinas de reparos e escritórios. Anexo ao Hangar foi construído um edifício de 4 pavimentos e uma área total coberta de 1.920 m² onde estão instaladas as seções do Ministério da Aeronáutica projetado pelos arquitetos Marcelo Roberto e Milton Roberto.

5.3.3. Pavilhão Brasileiro, Feira Mundial de Bruxelas (1958)

Projetado pelo arquiteto Sergio Bernardes (1919), o Pavilhão Brasileiro de Bruxelas (Fig. 146) foi um exemplo da experimentação da cobertura suspensa de grandes vãos por meio de cabos de aço realizado com Paulo Fragozo. O primeiro projeto foi o do Pavilhão da Feira Internacional de Indústrias e Comércio, conhecido como Pavilhão de São Cristóvão, no Rio de Janeiro (1957-58).

Construído em um terreno de 2500 m² e declive bastante acentuado, o pavilhão possui uma rampa de exposições que se desenvolve sem interrupções em torno de um jardim central – projeto de Roberto Burle Marx (1909-1994) – cindido por uma cobertura “abrigo” de 40,00 x 60,00 metros, leve e fina, quase como um lençol de concreto, suspensa em suas extremidades por quatro torres metálicas de estrutura triangular. A cobertura (Fig. 147) possui uma rede de cabos de aço composta de 16 cabos longitudinais, espaçados em 2,00 metros, trabalhando associados a cabos perpendiculares. A rede é coberta por três camadas: placas de Eucatex, placas de 3 cm de concreto e um plástico isolante impermeável (NOBRE, 2008).



- | | |
|--|------------------------------------|
| I Le site de l'Atomium, du sculpteur A. Scharoun (1920-1934) | XII Follies |
| II Richesses du Brésil | XIII Immigration et santé publique |
| III Paysage et géographie | XIV Travail et assistance sociale |
| IV Art indigène | XV Éducation et culture |
| V Art baroque | XVI Hôtel des industries |
| VI Brésil du XIX ^e siècle | XVII Plans gouvernementaux |
| VII Pièces d'or du Brésil colonial | XVIII Cinéma |
| VIII Villes d'hier et d'aujourd'hui | XIX Tourisme et musées |
| IX Architecture et urbanisme | XX Agriculture |
| X Transports | XXI Stanc de bois |
| XI Brésil | XXII Décoration du toit |
| | XXIII Décoration du café |



Longitudinal section—scale 1:1000
Längsschnitt M 1:1000

Figura 146 – Pavilhão Brasileiro em Bruxelas. FONTE: NOBRE, 2011.

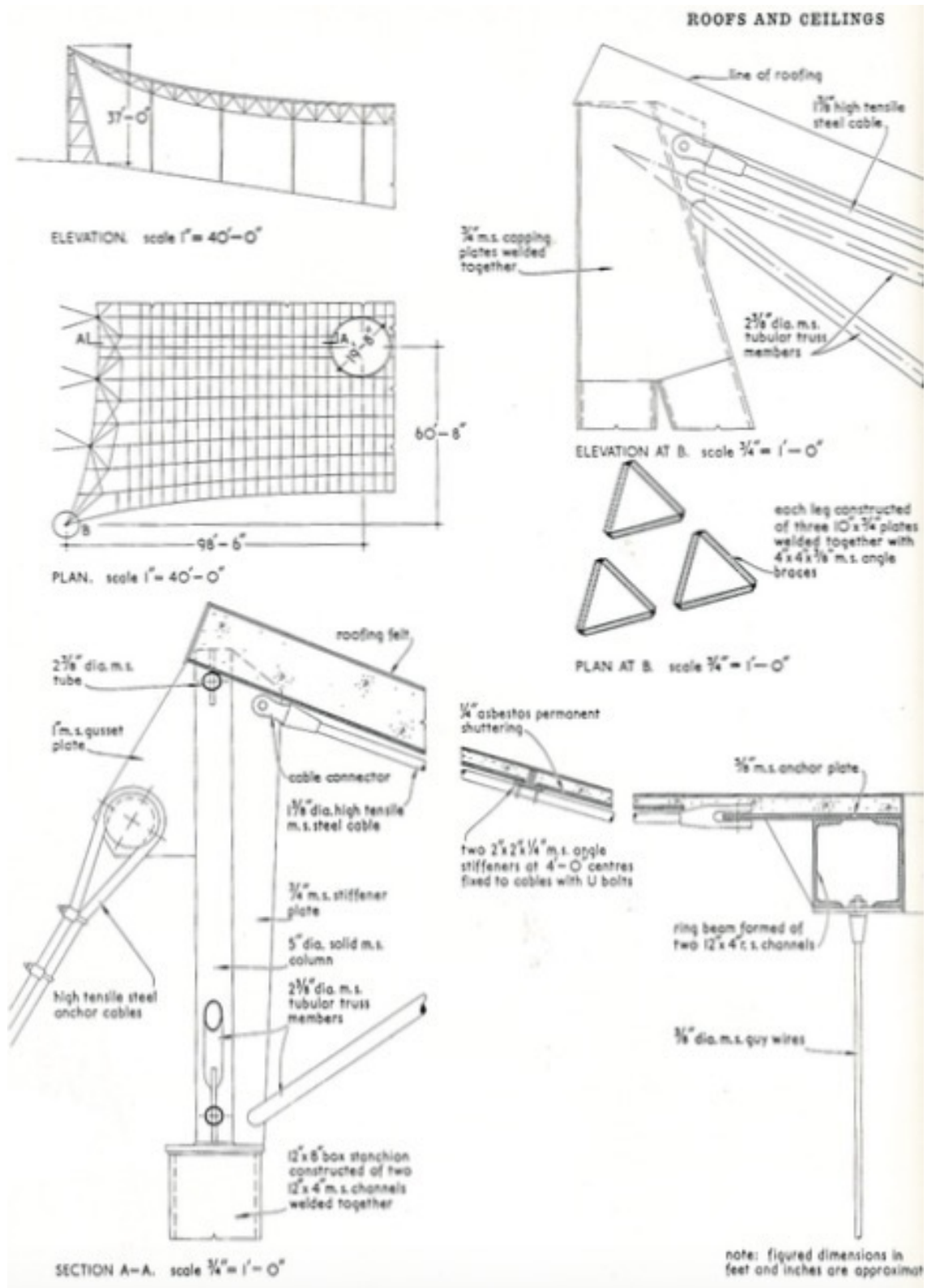


Figura 147 – Detalhamento projeto estrutural. Paulo Fragoso. FONTE: NOBRE, 2008.

5.3.4. Pavilhão da Feira Internacional de Indústria e Comércio, São Cristóvão, Rio de Janeiro (1957-58)

Pavilhão destinado a exposições, com área livre aproximada de 32.000 m², localizado no campo de São Cristóvão no Rio de Janeiro, sua concepção arquitetônica se baseia em uma cobertura em forma de sela, com vedação composta de ligas de alumínio suspensa por uma cesta de cabos de aço, ancorada na estrutura periférica em arco de concreto (Fig. 148). A solução final demonstra claramente a estrita relação entre arquitetura e engenharia, segundo Fragosos:

“O arquiteto, ao procurar o engenheiro, ainda não tinha compromissos de ordem plástica para resolver o seu problema, que consistia em cobrir uma grande área, sem apoios intermediários, criando o maior espaço livre possível, com o máximo de eficiência e economia” (FRAGOSO, p.52, 1963).

A estrutura de concreto era composta de dois arcos parabólicos inclinados, apoiados em 52 pilares (distanciados eixo a eixo de 8,33 m e 8,50 m) contraventados entre si por lajes de 12 cm de espessura a cada quatro metro de altura, em média. Nas junções externas dos arcos, foram construídos dois encontros estruturais de concreto, preenchidos com brita e areia com a função de resistir aos empuxos ocasionados pela cobertura. A altura dos arcos variava de 19,20 m no centro até 14,43. A estrutura de cobertura, era de cabos com dupla curvatura reversa, composta de um conjunto de 105 cabos portantes transversais espaçados em 2,00 m, que eram suspensos pelos arcos de concreto, e 148 cabos tensores longitudinais espaçados em 1,00 m que se ancoravam nos encontros de concreto. Existiam ainda cabos espia verticais ancorados no solo e tirantes diagonais na região da pequena curvatura do centro, ancorado nos pilares que combatiam as oscilações da estrutura de cabos devido à ação do vento (AGUIAR e BARBATO, 2002).

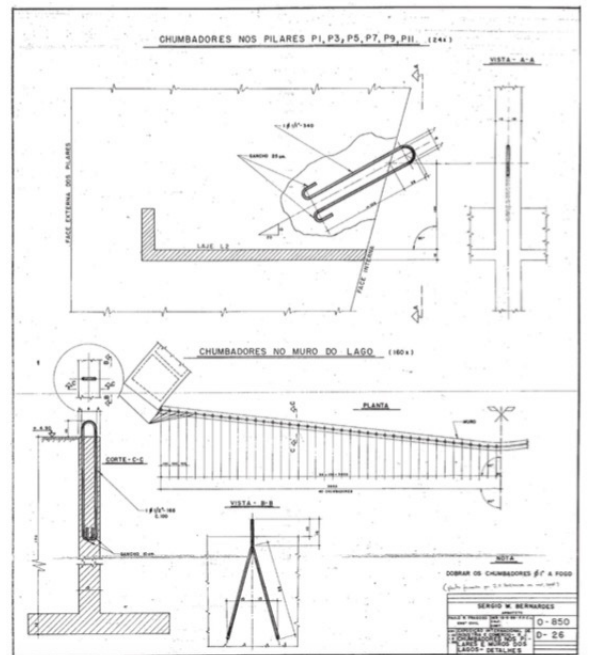
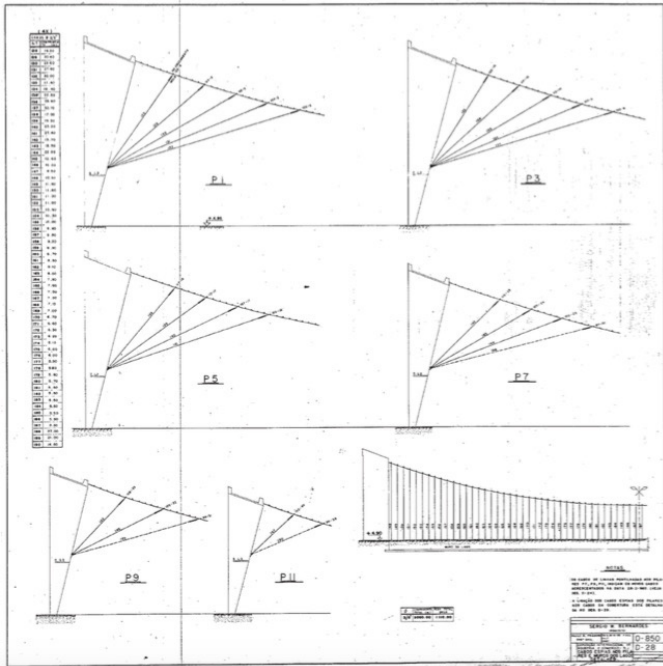
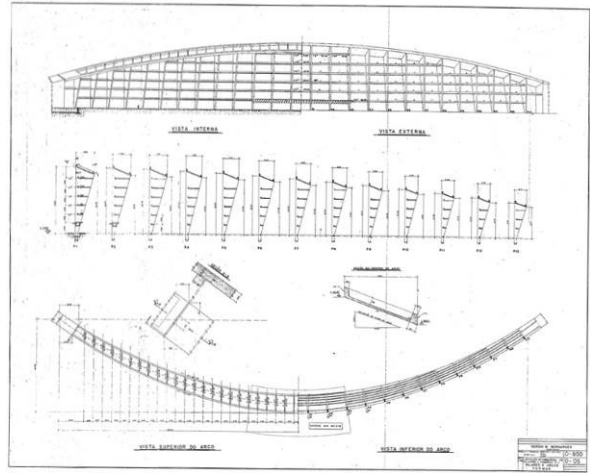
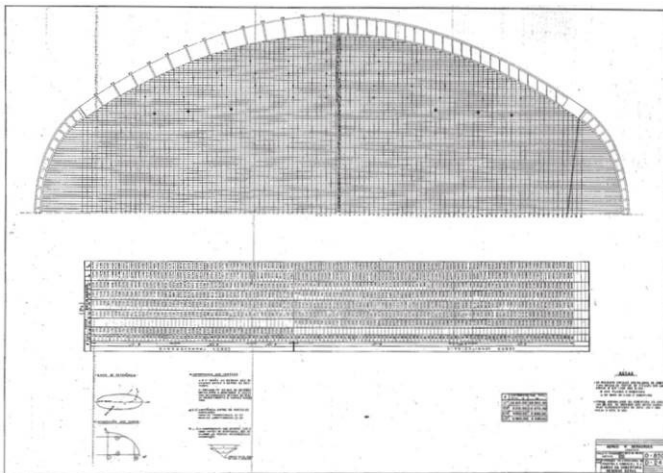
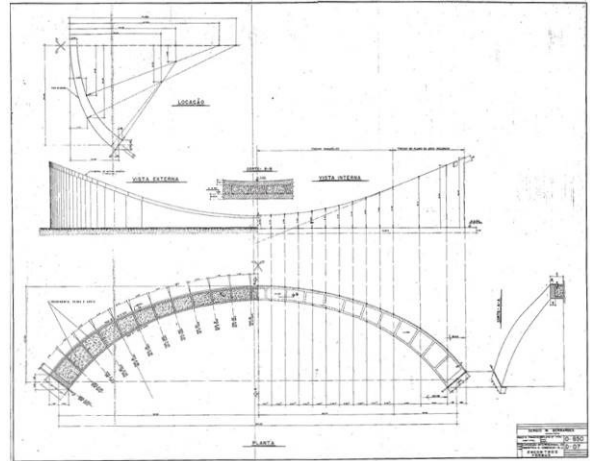


Figura 148 – Detalhamento projeto estrutural. Paulo Fragoso. FONTE: NOBRE, 2008.

5.4.Sergio Valle Marques de Souza (1918-2002)

Nasceu no Rio de Janeiro em 11 de agosto de 1918, filho de Eduardo Marques de Souza e Leonar Valle Margites de Souza graduou-se como Engenheiro Civil pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1940 com especialização nas cadeiras de Pontes e Grandes Estruturas, Portos, Rios e Canais, Arquitetura e Saneamento.

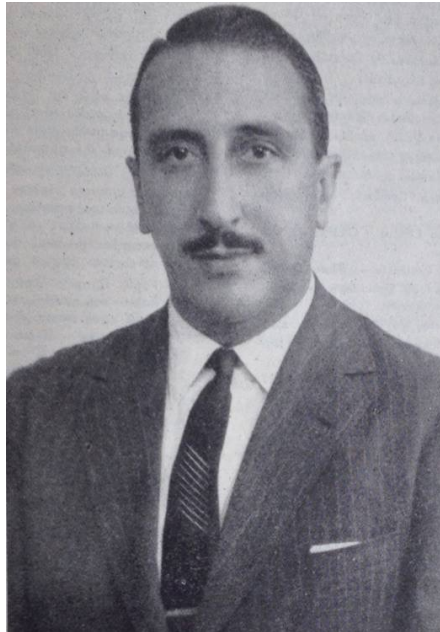


Figura 149 – Sergio Marques de Souza. FONTE: O homem e sua obra. Revista do Clube de Engenharia, Vol.28, n.350, outubro, 1965.

Em 1938, dois anos antes de sua formatura, Marques de Souza (Fig. 149) ingressa no escritório de Baumgart iniciando assim seus primeiros trabalhos em engenharia de estruturas. Após três anos de formado, foi convidado pelo Prof. Antônio Alves Noronha para ser seu assistente na Cadeira de Pontes e Grandes Estruturas prestando exame de Livre Docência para a mesma cadeira em 1947 com tese sobre “Segurança à flambagem e influência das deformações elásticas nos arcos”. Em 1943 se associa ao Clube de Engenharia (Fig. 150).

Com o falecimento do mentor Baumgart, em 1943; os demais companheiros de escritório decidem organizar a empresa “SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.”, o qual ocupa o cargo de diretor até 1953.

Teve participação direta, quer na elaboração do projeto, quer na execução, em algumas das obras mais notáveis realizadas em nosso país, podendo ser citadas como destaques: a Ponte sobre o Rio Paraná, na divisa entre São Paulo e Mato Grosso do Sul; a Ponte sobre o Rio de Pelotas; a Ponte sobre o rio Tietê; Ponte sobre o Rio Iguaçu, Ponte Rio-Niterói (participando na comissão encarregada dos estudos da ligação entre Rio e Niterói, responsável pelo o Anteprojeto da referida ponte e como presidente do Consórcio Construtor Guanabara, constituído pelas empresas: Camargo Corrêa, Mendes Junior, Construtora Rabello e Sobrenco que realizaram a segunda etapa da construção e conclusão da obra); Teatro Municipal de Brasília; a plataforma Rodoviária de Brasília; O estádio Castelo Branco, Rodovia Rio-Santos; Rodovia Via Anhaguera; Rodovia dos Imigrantes; Rodovia do Açúcar; Rodovia dos Trabalhadores; Rodovia Bandeirantes.

Nome **SOUZA, Sergio Marques de** Matr. **1.751**

Nacionalidade **Brasileira**

Lugar do nascimento **Distrito Federal**

Data **22 de Agosto de 1918**

Proponente **Adolpho Pedro Nieckele**

Proposto em **19 de Outubro de 1943**

Admitido em sessão de **20 de Outubro de 1943**

Categoria de sócio **Efetivo 5** Título **Engº Civil 01**

Formado em **1940**

Escola **Nacional de Engenharia 025**

C. R. E. A. n.º **3.289-D** Região **5a.**

Inscrição profissional em 29/0/43

Residência **Av. Atlântica 2492/1101** Tel. **2363536**
Copa 2C-07

Escritório **R. DA ASSEMBLEIA, 61/12º/S. 1301-7** Tel. **2212165**
CENTRO - 2C-9A **221-2165**

Figura 150 – Ficha de Sócio do Clube de Engenharia, Rio de Janeiro. FONTE: Clube de Engenharia, 2013.

Atuou como Presidente da Associação Brasileira de Pontes e Estruturas durante mais de três décadas. A frente da entidade que representa o Brasil junto a IABSE, organizou a IABSE Symposium Rio 1999. Foi Conselheiro do CREA-RJ; membro do conselho diretor e fundador da Divisão Técnica Especializada de Estruturas do Clube de Engenharia do Rio de Janeiro; representou o Brasil no exterior, como delegado brasileiro nas conferencias, Simpósios e Congressos no IABSE, do CEB (Comitê Euro-International du Béton) e da FIP (Fédération Internationale de la Précontrainte), realizados nos mais variados pontos do

mundo. Ocupou de 1979 a 1987 o cargo de Vice-Presidente da IABSE. Em 1991, foi eleito Membro Titular da Academia Nacional de Engenharia.

5.4.1. Edifício Niemeyer (1954)

Prédio residencial projetado por Oscar Niemeyer (Fig. 151), situado na Praça da Liberdade em Belo Horizonte, o edifício de apartamentos possui doze pavimentos e está inserido em um terreno de esquina, com formato triangular e bastante inclinado. Niemeyer concebeu um edifício com planta em forma de trevo (Fig. 152 e 153), com curvas convexas e côncavas em uma composição de grande movimento (BRUAND, 2008).

O edifício possui um sistema estrutural caracterizado por um esqueleto reticular no corpo principal e pilares parede nos pilotis. Existe uma transição entre os pilares dos pilotis e os do pavimento tipo em um pavimento cego. No pavimento tipo, todos os pilares estão embutidos nas paredes e cada pilar possui um perfil de acordo com as solicitações e posições das paredes (VASCONCELLOS, 2004).



Figura 151 – Vista do Edifício Niemeyer. FONTE: MATOSO, 2008.

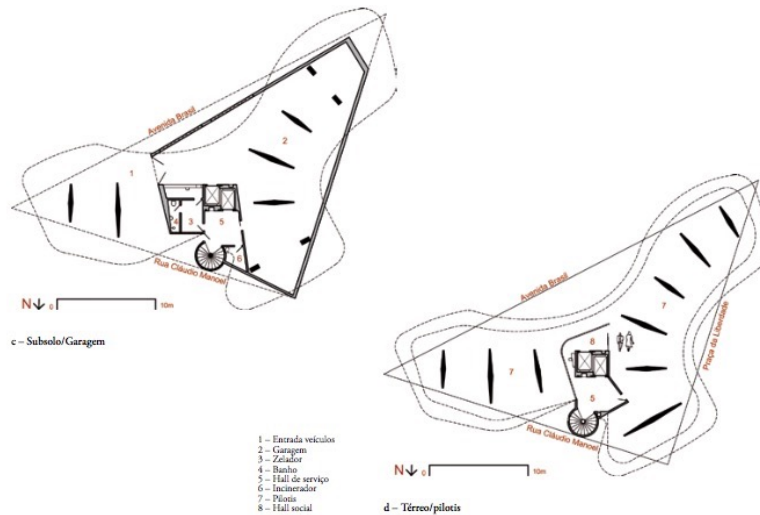


Figura 152 – Edifício Niemeyer. Plantas do subsolo e pilotis. FONTE: MATOSO, 2008.

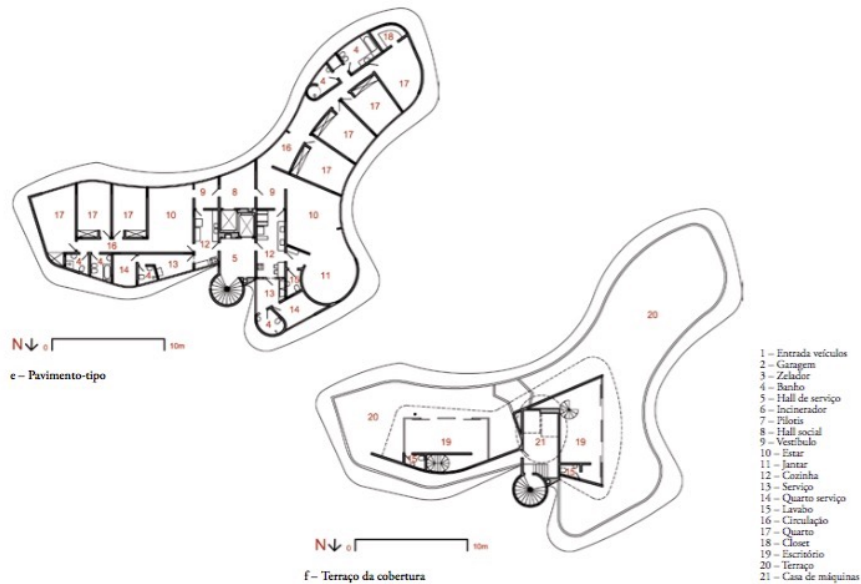


Figura 153 – Edifício Niemeyer. Plantas do pav. tipo e o terraço da cobertura. FONTE: MATOSO, 2008.

5.4.2. Rodoviária de Brasília (1960)

Empresa Construtora: Sergio Marques de Souza S.A. Eng. e Comércio (1958-1967). Cálculo estrutural: Bruno Contarini. Projeto arquitetônico e urbanístico de Lucio Costa, a plataforma da rodoviária de Brasília é uma obra fundamental do sistema infraestrutural da cidade. Resolução viária do cruzamento dos eixos macro estruturantes da cidade, abriga em seu desnível a estação rodoviária e o metrô, a

rodoviária é um objeto arquitetônico que funciona como articulação de setores urbanos – diversões, hotéis e comércio – da zona central de Brasília (CORULLON, 2013).

Estrutura arquitetônica de grandes dimensões e funções superpostas (Fig. 154) a rodoviária possui dimensão de estrutura em concreto armado moldado in loco de 700 metros de extensão com vãos de 28.50m, vigas de 2m de altura tem suas superfícies tratadas com poucos materiais: asfalto, granilite, cerâmica grassit branca, mármore branco idênticos aos dos palácios governamentais. Destaca-se o contraste entre a massa construída e a transparência de seus vãos para a paisagem da Esplanada e para os setores centrais. A estrutura foi sendo paulatinamente acomodada em seu lugar definitivo, antes de execução das grandes movimentações de terra. As grandes dimensões não impedem que o efeito final da estrutura seja leve, quase imperceptível na paisagem (PLANILHA DE PARÂMETROS URBANÍSTICOS E DE PRESERVAÇÃO, SEGETH-DF).



Figura 154 – Aspecto da Rodoviária do Plano Piloto de Brasília. FONTE: Leonardo Finotti apud CORULLON, 2013.

A estrutura da rodoviária possui simplicidade compositiva, parte da mesma é composta por muros de contenção em concreto armado e outra parte é composta por dois conjuntos de oito pórticos em concreto armado moldados in loco (Fig. 155 e 156), com três apoios cada (Fig. 157), vigas transversas pré-moldadas protendidas (Fig. 158),

também em concreto armado e dois panos de laje horizontal. Os muros, especialmente os que configuram a passagem expressa do eixo rodoviário-residencial, tem até cinco metros de altura. As duas lajes têm 12.500 metros quadrados de área, com 265 metros de comprimento por 45 metros de largura cada. Esses planos são suportados por apenas oito pórticos de cada lado, com três pilares distantes 17.5 metros entre si e cuja viga superior tem dois metros de altura. As vigas protendidas vencem o vão de quase 30,00 metros entre os pórticos, com 2,00 m de altura (Fig. 159). A laje do mezanino, possui 23,00 m de largura por 165,00 m de comprimento é suportada por apenas oito grandes pilares centrais em concreto armado (CORULLON, 2013).



Figuras 155 e 156 – Fotos aéreas da Rodoviária em 1976. FONTE: CORULLON, 2013.



Figuras 157 e 158 – Conjunto de três pilares de um pórtico e etapa posterior com a forma e concretagem de uma viga com 45m de extensão, três apoios e 2m de altura. FONTE: CORULLON, 2013.

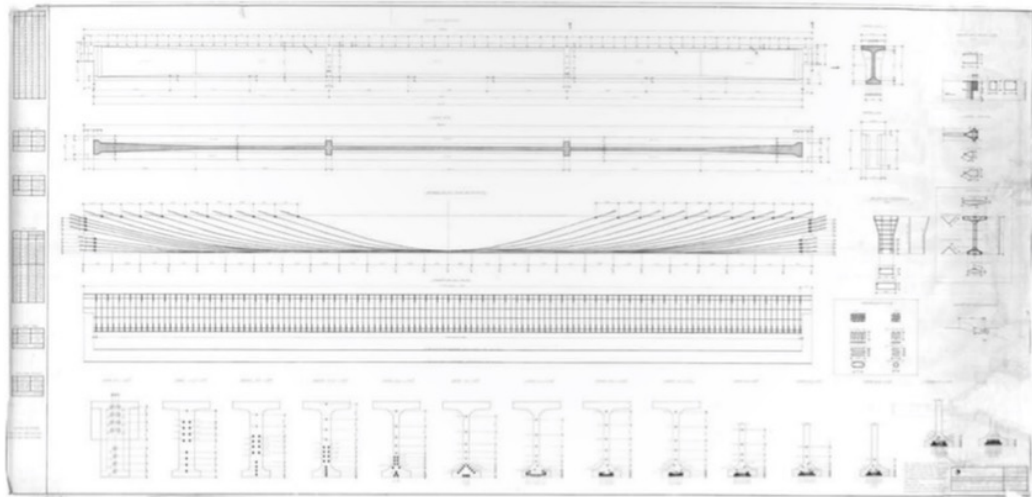


Figura 159 – Detalhamento da armação das vigas pré-moldadas protendidas. FONTE: NUDUR/SEDUH apud CORULLON, 2013.

5.4.3. Teatro Nacional Cláudio Santoro (1966)

Empresa Construtora: Sergio Marques de Souza S.A. Eng. e Comércio (1958-1967). Cálculo estrutural: Bruno Contarini. Projeto do arquiteto Oscar Niemeyer, o teatro (Fig. 160) está localizado em Brasília, no setor cultural ao lado da plataforma rodoviária de Costa e possui um único volume que serve de invólucro para as salas de espetáculo na cidade. O Teatro constitui-se de uma obra semienterrada, equivalente a um edifício de aproximadamente 15 andares (BRUAND, 2008).

O Teatro Nacional possui três salas de espetáculos (Fig. 161), denominadas salas Villa-Lobos, Martins Pena e Alberto Nepomuceno. Possui a galeria Athos Bulcão, o Foyer da sala Villa-Lobos, o Mezanino da sala Villa-Lobos, o Foyer da sala Martins Pena e o Espaço Cultural Dercy Gonçalves. A *Sala Villa-Lobos* é a maior sala com 1.307 poltronas enumeradas, em 5 setores, um gabinete presidencial para 15 espectadores, um palco em piso fixo de tábua corrida com quarteladas de 450 m² e profundidade de 25 m, largura mínima de 12,80 m e máxima de 16 m, com elevador de palco, incluindo as coxias com 8 m de profundidade, 17 camarins, sendo 6 coletivos com capacidade para 60 pessoas. A *Sala Martins Pena* tem capacidade para 437 espectadores com poltronas numeradas, um palco italiano de 235m² em piso de tábua corrida e profundidade de 7,5

m, largura mínima de 8,4 m e máxima de 14 m. *Sala Alberto Nepomuceno* é a menor sala e foi construída a partir de um pequeno vão que sobrou do projeto inicial. Possui 95 poltronas enumeradas, um palco fixo de 12 m em tábua corrida, profundidade de 2,3 m (SOUZA, 2009).

O Foyer da sala Villa-Lobos tem uma área de 514 m² na ala sul, 200 m² na ala norte e mais 120 m² em frente a sala Alberto Nepomuceno. Destaca-se pelo jardim concebido por Burle Marx, as esculturas de Ceschiatti e de Mariane Perreti. Abriga a bilheteria em mesa de concreto armado e Mezanino é constituído de uma área de 468 m² com galeria para exposições. Seu acesso se dá através de uma passarela externa ligada ao Eixo Rodoviário, ou internamente a partir do foyer por uma escada circular.

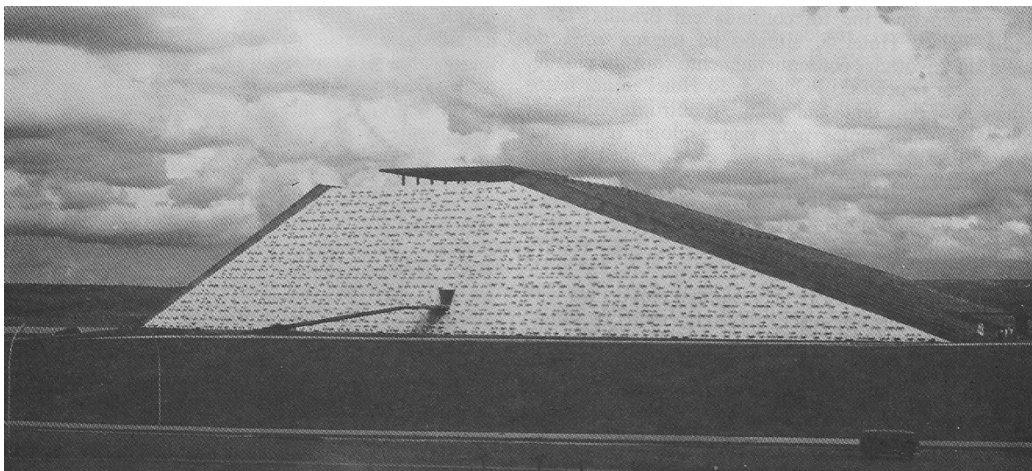


Figura 160 – Teatro Cláudio Santoro. FONTE: BRUAND, 2008.

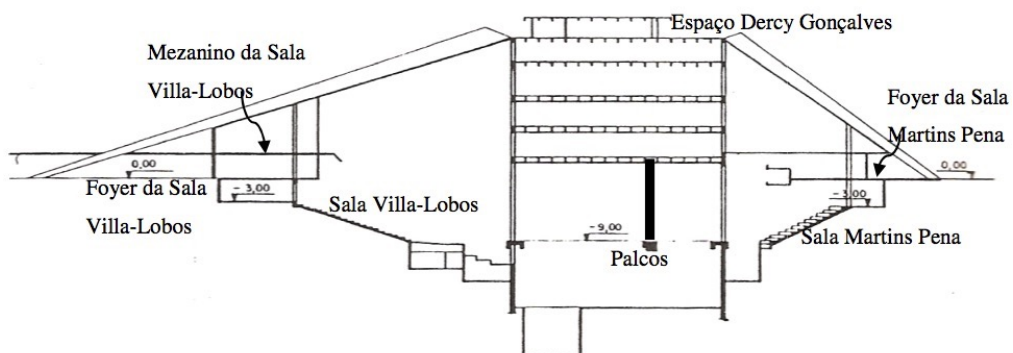


Figura 161 – Corte do Teatro Cláudio Santoro. FONTE: SOUZA, 2009.

5.5. Arthur Eugênio Jermann (1914 - 2006)

Arthur Eugênio Jermann (Fig. 162 e 163) nasceu no Rio de Janeiro, em 29 de agosto de 1914. Estudou na Escola Politécnica do Rio de Janeiro formando-se como engenheiro civil no ano de 1935.



Figuras 162 e 163 – Arthur Eugênio Jermann homenageado pela turma da Politécnica e na SEEBLA. FONTE: Arquivista, 2005. FONTE: fotografia na sala de reuniões da SEEBLA em Belo Horizonte, fixada ao lado da fotografia de Baumgart, 2013 e

Discípulo direto de Baumgart, Jermann ingressa no escritório do engenheiro ainda como estudante e permanece no mesmo até o prematuro falecimento do grande mentor.

Em certidão (Fig. 164) emitida pelo Cartório do 15º Ofício de Notas, localizado na Av. Graça Aranha, 351, Esplanada do Castelo, na cidade do Rio de Janeiro, lavrada em 18 de dezembro de 1943, no livro 201, folhas 17v-20v, sob jurisdição do Tabelião Hugo Ramos; Jermann funda a empresa SEEBLA – Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.; juntamente com os demais colegas que trabalhavam no Escritório Técnico Emilio H. Baumgart: Tércio de Souto Costa, Sergio Valle Marques de Souza, Adolpho Pedro Nieckele e Raul Milliet. Em 1952, os três últimos fundadores se retiram da firma, permanecendo somente os dois primeiros diretores.

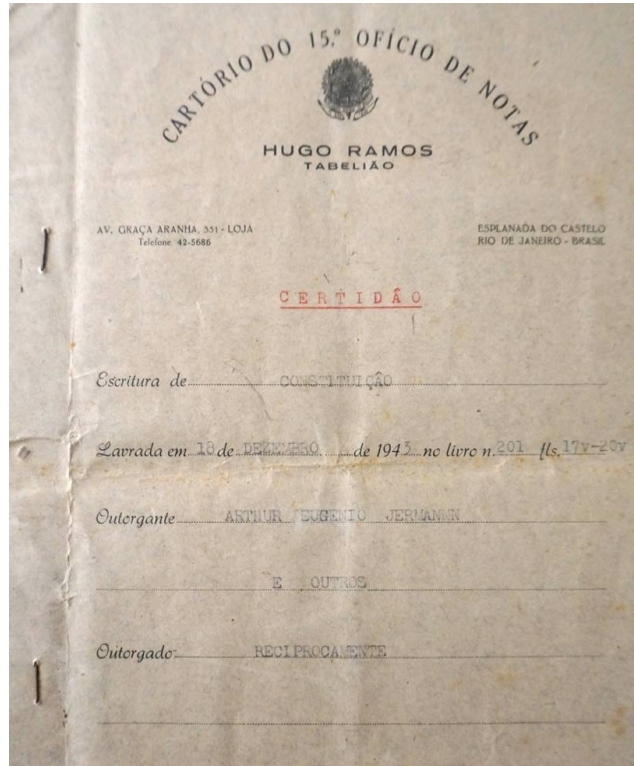


Figura 164 – Certidão de constituição da SEEBLA, 1943. FONTE: Acervo de documentos de Emílio Henrique Catramby, neto de Emílio Baumgart.

A sociedade tinha como objeto uma firma com respaldos para projetar, calcular, executar e fiscalizar quaisquer obras de engenharia podendo realizar essa operação em conjunto ou isoladamente, assim como efetuar compra e venda, incorporação e corretagem de imóveis e demais operações correlatas. A sede da empresa – no momento de criação – se localizava em um domicílio provisório, localizado na Av. Graça Aranha, n° 206, salas 707 e 714.

A homenagem do nome da empresa ao mentor Emílio Baumgart, é autorizada pela viúva Stella Matutina Baumgart e sua filha Ruth Baumgart conforme páginas 20/21 da referida certidão:

“Presentes neste mesmo ato, dona Stella Matutina Baumgart e senhorita Ruth Baumgart, respectivamente viúva e filha do engenheiro Doutor Emilio H. Baumgart, conhecidas das mesmas testemunhas, perante estas, disseram que, desejando os

engenheiros Arthur Eugenio Jermann [...] Adolpho Pedro Nieckele, Raul Millet, Tércio de Souto Costa e Sergio Valle Marques de Souza, homenagear a memória desse seu preclaro chefe e mestre, continuando-lhe a obra e a tradição e considerando a grande amizade que sempre uniu seu esposo e pai aos referidos engenheiros, autorizavam aos mesmos engenheiros a sem ônus de qualquer espécie, usar o nome Emílio Baumgart na denominação da sociedade que se constitui neste momento, comprometendo-se ainda, por si, e por seus herdeiros, a não revogar a presente autorização nem concedê-la a outrem enquanto existir a firma ora formada” (RIO DE JANEIRO, 1943).

O ato jurídico da constituição da firma explicita a relação existente entre mestre e discípulos, deixando claro a amizade entre as partes, o respeito e a profunda vontade de continuidade da obra e tradição do pensamento de Baumgart.

A empresa SEEBLA, se firmou posteriormente, como uma das maiores firmas de cálculo estrutural no Brasil, sendo referência de uma empresa brasileira que se dedica ao desenvolvimento de estudos e projetos de engenharia, com completa assistência técnica à execução, fiscalização e gerenciamento de obras. Com mais de 6.000 projetos executados nos seus 60 anos de existência, a SEEBLA desenvolve atividades nos seguintes ramos: projetos de engenharia industrial – projetos básico e executivo, gerenciamento de obras para as áreas de petróleo e petroquímica, siderurgia, autopeças, cimento e outras; projetos nas áreas pública e privada de desenvolvimento agrário e irrigação, saneamento ambiental, desenvolvimento regional, engenharia de tráfego, projetos detalhados de engenharia civil, estrutural, fundações e projetos de arquitetura e urbanismo.

A SEEBLA possui como principais clientes a lista a seguir: Aço Minas Gerais S.A – Açominas; Amazônia Mineração; Centrais Elétricas de Furnas; CETREL, Central de Tratamento de Efluentes Líquidos S.A.; CIMINAS – Cimento Nacional de Minas; Comissão

de Transporte Urbano – Secretaria Executiva, Santiago, Chile; ACESITA – Companhia de Aços Especiais Itabira; CAESB – Companhia de Águas e Esgoto de Brasília; CAEMA – Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão; CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco; CDI-MG – Companhia de Distritos Industriais de Minas Gerais; CEDAE-RJ – Companhia Estadual de Águas e Esgotos; SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo; COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais; COSIGUA – Companhia Siderúrgica da Guanabara; CSN – Companhia Siderúrgica Nacional; COSIPA – Companhia Siderúrgica Paulista; CVRD – Companhia Vale do Rio Doce; CODELCO – Corporación Nacional del Cobre del Chile; DAE-MG – Departamento de Águas e Energia Elétrica de Minas Gerais; DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas; FOSFERTIL – Fertilizantes Fosfatados S.A.; IAA – Instituto do Açúcar e do Alcool; Magnesita S.A.; SAMITRI – Mineração da Trindade; VALEP – Mineração Vale do Paranaíba S.A.; PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A.; BRASPETRO – Petrobrás Internacional S.A. Basraq, Iraque; PETROQUISA – Petrobrás Química S.A.; Petroquímica União; Prefeitura Municipal de Belo Horizonte; SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da capital; Secretaria de Obras Públicas, Bogotá, Colômbia; SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente; Secretaria de Transporte e Obras do Amazonas; Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Desagües Pluviales, Cochabamba, Bolívia; Servicio Nacional de Caminos, Bolívia (SEEBLA, 2013).

Em 1944 Jermann é nomeado Professor Assistente na Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil lotado na disciplina de Estabilidade das Construções, sendo instaurado em abril de 1961 como Professor Adjunto, atuando até a sua aposentadoria. No ano de 1953 é contratado como Professor Associado pela Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro para reger as disciplinas de Concreto Geral e Fundações; e entre 1954 e 1956, foi docente das disciplinas de Concreto Armado e Estruturas Especiais do curso de pós-graduação da escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil; em janeiro de 1956 foi convidado por seu colega de turma e fundador da Escola Fluminense de Engenharia – Prof. Octávio Cantanhede Reis de Almeida, para lecionar a disciplina Estabilidade das Construções para a primeira turma de engenheiros a se formar pela referida Escola.

Em crescente atuação acadêmica, Jermann foi contratado, em 1958 para lecionar a disciplina Fundações, do curso de aperfeiçoamento de Engenharia de Estruturas em Concreto Armado, no curso de pós-graduação da Escola Fluminense de Engenharia; em setembro de 1961 foi designado Catedrático Interino da disciplina Estabilidade das Construções na UFF, ocupando tal cargo até outubro de 1969 quando passou a Titular; em setembro de 1966 passa a ser regente da disciplina de Problemas e Projetos Estruturais da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, obtendo o título de Professor Pleno de tal instituição em janeiro de 1987. A partir de setembro de 1966 passa a exercer o cargo de Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRJ, por estar lecionando a disciplina Isostática, vinculada a tal departamento. Em 1969 foi eleito membro do Conselho Universitário da UFF, tendo exercido, ainda, em princípios do mesmo ano, a chefia do Departamento de Engenharia Civil da mesma instituição.

A atuação acadêmica não o afastou do exercício profissional, o qual desenvolveu em paralelo, obras de grande notoriedade técnica e plástica. Ainda sob a tutela de Emílio Baumgart, Jermann desenvolve em parceria, o cálculo do cinema Roxy (1934) com cobertura em cúpula com 36 metros de vão, flecha de 4,80 metros com espessura variando de 14 a 7 centímetros; Ginásio Municipal de Esportes Dr. Nicolino de Lucca (1953), popularmente chamado de Bolão em Jundiaí, projeto do arquiteto Vasco Antonio Venchiarutti, uma estrutura em concreto armado, com cobertura em cúpula de 60 metros de vão, flecha de 12,60 metros e espessura variando de 12 a 25 centímetros; MAM - Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (1953), projeto do arquiteto Affonso Eduardo Reidy, Ginásio Esportivo do Clube Caiçaras, no Rio de Janeiro, casca em concreto armado sanfonada; Cobertura em Casa do Jockey Club Guanabara, na Ilha do Governador no Rio de Janeiro, atual Sede da Portuguesa Carioca (1961) do arquiteto Hélio Modesto; Estádio Magalhães Pinto – Mineirão (1965) dos arquitetos Eduardo Mendes Guimarães Junior e Gaspar Garreto; Edifício Presidente Castelo Branco – antiga Sede do Banco Nacional de Habitação, BNH – atual Conjunto Cultural da Caixa no Rio de Janeiro (1968), arquitetos Haroldo Cardoso de Souza e Rogério Marques de Oliveira; Sede Náutica do Botafogo Futebol e Regatas (1969) projeto do arquiteto Benedicto de

Barros, piscina elevada com vestiários e tribuna coberta; Edifício Sede da Petrobrás no Rio de Janeiro (1969) dos arquitetos Roberto Luiz Gandolfi, José Sanchothene, Abraão Aniz Assad, Luiz Forte Netto, Vicente de Castro Neto e José Maria Gandolfi, representantes da chamada Escola de Curitiba; Estádio Rei Pelé (1970) em Maceió, Alagoas do arquiteto João Kair; Edifício Sede do BNDES (1974), no Rio de Janeiro, dos arquitetos Alfred Willer, Ariel Stelle, José Ramalho Jr., José Sanchothene, Leonardo Oba, Oscar Mueller e Rubens Sanchothene; Catedral Metropolitana do Rio de Janeiro (1979), do arquiteto Edgar de Oliveira da Fonseca, estrutura em concreto armado, formada por quadros de vãos variáveis, sendo 52m na base e 30m no topo, autoportante (execução sem escoramento) e altura na parte central de 74m além de numerosas pontes rodoviárias e ferroviárias dentre as quais podemos destacar a Ponte sobre o Rio Guamá – Ponte Waldir Bouhid (1961), na rodovia Belém-Brasília.

5.5.1.MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (1954-67)

Projeto do arquiteto Affonso Eduardo Reidy (1909-1964), o Museu de Arte Moderna (Fig. 165) no Rio de Janeiro foi concebido como um edifício público localizado no aterro do Flamengo com um programa amplo e complexo contendo teatro, escola de arte, restaurante e o próprio corpo de exposições. O volume do museu, que é a peça essencial do projeto, é caracterizado por enormes tesouras transversais de concreto bruto, dispostas paralelamente a cada dez metros, desenvolvendo uma solução espacial com grandes espaços flexíveis em seu interior. O andar superior, repousa no cotovelo dos braços em “V” dos pórticos de concreto armado (BRUAND, 2008).



Figura 165 – MAM - Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro. FONTE: Autor, 2014.

A estrutura do bloco de exposições é constituída de 14 pórticos (Fig. 166 e 167) em concreto armado bruto, espaçados em 10 metros com vão entre os apoios de 26 metros. Os apoios são biarticulados, formando um quadro principal e outro secundário. O quadro do pórtico principal possui dois pilares inclinados para fora, com uma viga horizontal de 41 metros de comprimento da qual se penduram as lajes de cobertura e do segundo pavimento. O quadro secundário, tem as pernas inclinadas para dentro e sustentam o primeiro pavimento. Os blocos de apoio de cada quadro duplo são ligados pelo tirante de concreto protendido, que absorve o empuxo horizontal proveniente do quadro secundário (KAMITA, 1994).

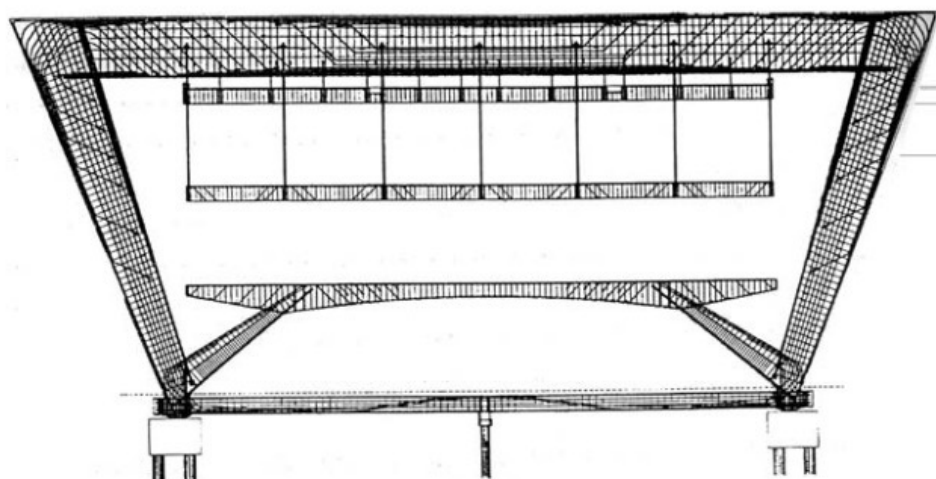


Figura 166 – Detalhe das armaduras Helitração para os quadros principais do MAM, RJ Observe o detalhe dos nós para evitar concentração de tensões. FONTE: CASTRO, 1958.

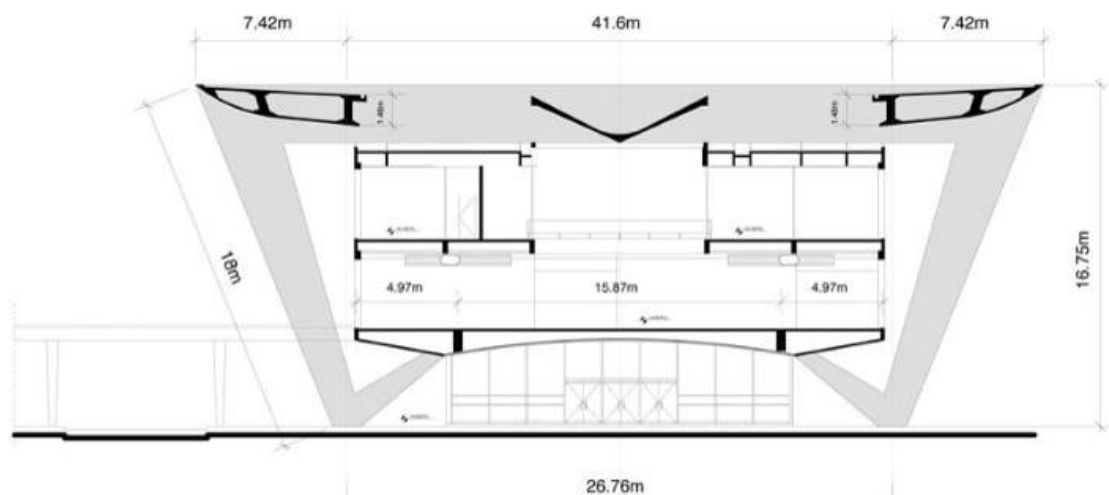


Figura 167 – Corte transversal do MAM, RJ. FONTE: VASCONCELLOS, 2004.

Em entrevista técnica sobre a construção da obra do MAM, a engenheira Carmem Portinho (1903) esclarece que quando o arquiteto Affonso Eduardo Reidy iniciou os projetos definitivos do Museu, com a colaboração dos arquitetos Júlio Catelli Filho, David Larmann e Nilza Mascarenhas Freitas Bastos, na mesma ocasião iniciava-se o cálculo da estrutura que foi entregue aos técnicos da firma “Serviços de Engenharia Emílio Baumgart Ltda.” Com sondagens realizadas pela Geotécnica S.A. sob a responsabilidade do engenheiro Odair Grillo. Uma comissão de técnicos foi instaurada fazendo parte da mesma Arthur Eugênio Jermann, calculista do Museu, Odair Grillo, Affonso Eduardo Reidy, Carlos Nelson Oliveira Góes e Alfredo Veiga. A Cia. Construtora Nacional S. A. foi escolhida para realizar os serviços de fundação e estrutura (MAM, n.13, 1955).

No relatório sobre a estrutura realizada pelo Eng. Fuad Matta de 1958 a respeito das solicitações o engenheiro evidencia que a carga por metro linear era da ordem de 22 ton. O momento máximo positivo era praticamente igual ao momento máximo negativo da ordem de 2.000 t. m. A carga vertical no apoio era de 550 ton. e a horizontal, proveniente do quadro secundário, de 200 ton. Os pendurais são de aço especial Villares de diâmetro variável até 2 ¾ “, solicitados com carga de até 80 ton. Para satisfazer as

elevadas cargas e solicitações que atuam nos quadros e as limitações impostas pelo projeto, foram escolhidos concreto e armadura de alta resistência (MATTA, 1958).

Para armação foram utilizados aço CA-37 das Usinas Jafet torcido a frio (Fig. 168) pela firma Helitraço, elevando-se o limite de escoamento para 4.000 kg/cm². Devidos às armaduras de forte diâmetro 1 ¼ “ com comprimentos de 20 a 38 m e adstritas aos espaçamentos mínimos regulamentares, foram proscritas as emendas por superposição e utilizadas soldagens elétricas dos vergalhões, antes da helitraçagem. O peso total da armação em cada quadro principal é de 45 t.

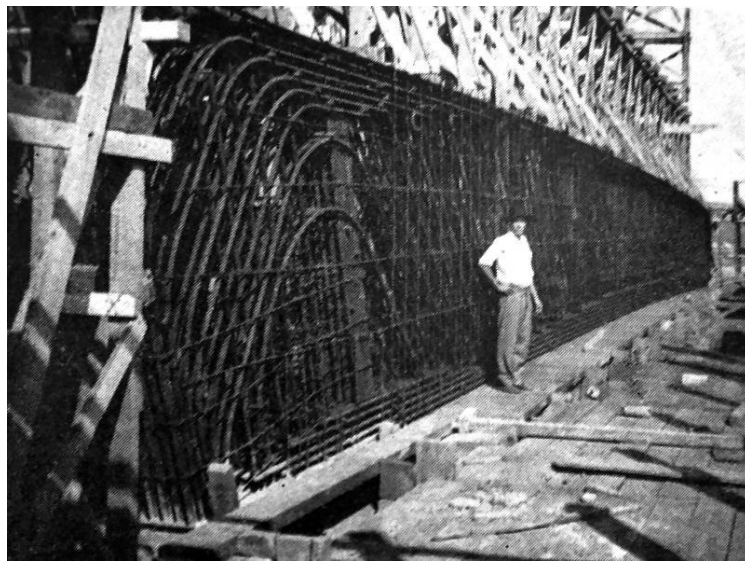


Figura 168 – Detalhe da distribuição das ferragens do quadro principal. Notar distribuição no vértice superior do quadro, onde foram tomadas as necessárias precauções a fim de cobrir a zona de maior concentração de esforços. FONTE: CASTRO, 1958.

O descimbramento dos quadros Q9, 10, 11 e 12 foi realizado no dia 4/12/1958 e durante o descimbramento foram medidas as flechas, rotações e deformações, específicas longitudinais com o auxílio de deflectômetros, clinômetros e tensômetros Huggenberger instalados de acordo com o esquema da figura a seguir (Fig. 169).

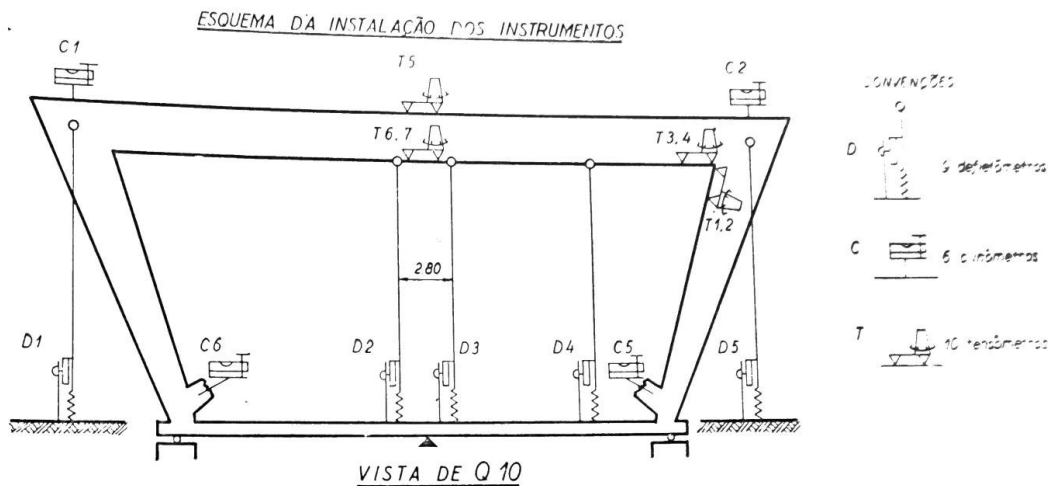


Figura 169 – Esquema das instalações dos instrumentos. FONTE: CARNEIRO, 1958.

As análises de deformações (Fig. 170) foram realizadas pelo Prof. Lobo Carneiro onde constata que os resultados obtidos foram satisfatórios sendo a proporcionalidade verificada entre os valores medidos das flechas e rotações calculados referentes ao comportamento estático real da estrutura muito próximo ao esquema teórico admitido (CARNEIRO, 1958).

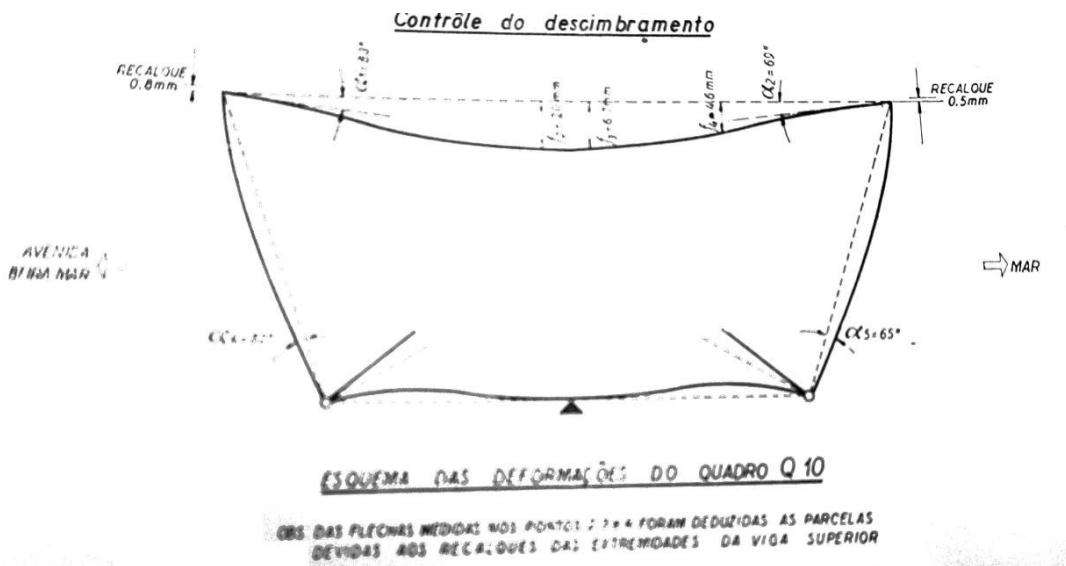


Figura 170 – Esquema das deformações no Q10. FONTE: CARNEIRO, 1958.



Figura 171 – Arquiteto Affonso Eduardo Reidy jogando a primeira pá de concreto em um dos quadros do Bloco de Exposições do MAM. FONTE: COELHO, 2010.

5.5.2. Mineirão, Estádio Magalhães Pinto, Belo Horizonte (1958)

Projeto dos arquitetos Eduardo Mendes Guimarães Júnior e Gaspar Ferdinando Garreto a concepção arquitetônica (Fig. 172) é composta de uma elipse de raio duplo de 275 m e outro de 217 m, totalizando a área interna – edificação e gramado – aproximadamente 200.000 m². Capacidade para 100.000 pessoas, distribuídas em cadeiras numeradas, arquibancada e geral. A arquibancada possui cobertura em toda sua área, sendo provida por uma estrutura em concreto armado com 28 metros de balanço livre (Fig. 174 e 175).

A superestrutura do estádio é composta de 28 setores separados por juntas de dilatação. A equipe de engenheiros calculistas foi liderada por Arthur Eugênio Jermann, que contava com a colaboração da equipe da SEEBLA Jorge Degow e Cláudio José Barrufini além do engenheiro mineiro Selem Hissa Filho (Fig. 173) (ANGELO, 2004).



Figuras 172 e 173 – Esq. Vista aérea do Mineirão na data de inauguração. Dir. Engenheiros que participaram do projeto do Mineirão, no primeiro plano, da esquerda para direita: Eng. Francisco Abel, Gil César e Arthur Eugênio Jermann, atrás da esquerda para direita: Eng. Ferdinando Leitão, Selem Hissa, Cláudio Barrufini e Jorge Degow. FONTE: ANGELO, 2004.



Figura 174 – Prof. Arthur Eugênio Jermann ao centro da imagem atrás da maquete do detalhe da arquibancada do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

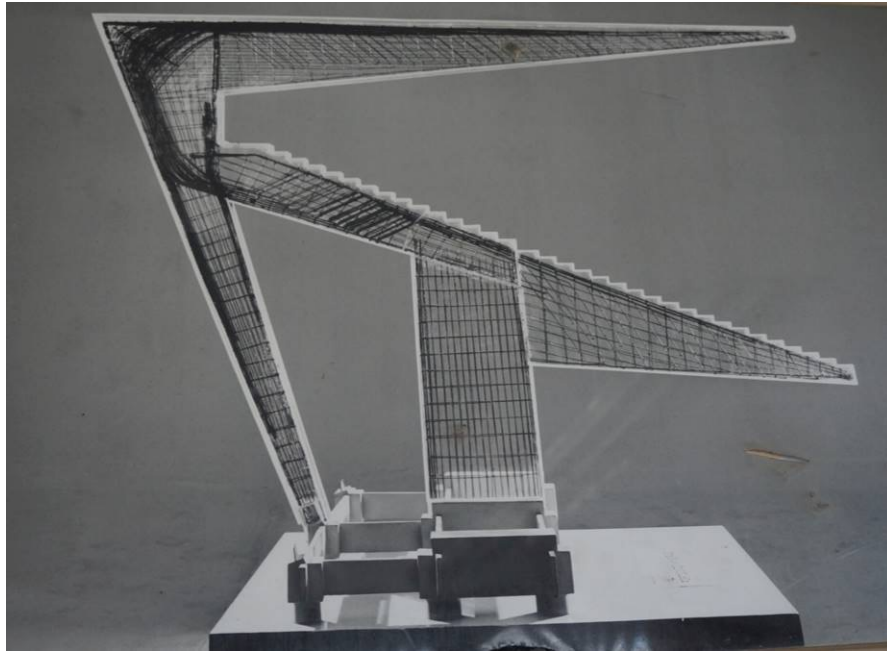


Figura 175 – Foto da maquete do detalhe da arquibancada do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. Enquadrada na Sede SEEBLA. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.



Figura 176 – Prof. Arthur Eugênio Jeremann na obra do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.



Figura 177 – Prof. Arthur Eugênio Jermann na obra do Estádio Magalhães Pinto - Mineirão, Belo Horizonte, 1964. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.6. Jorge Degow (1933)

Nascido no Rio de Janeiro em 1933, o Eng. Jorge Degow³² (Fig. 178) possui sua carreira intimamente ligada à SEEBLA, com um contato direto com o Eng. Arthur Eugênio Jermann de quem fora aluno, discípulo e amigo. Último engenheiro vivo da chamada “Escola de Baumgart”, Degow não teve contato com o grande mestre da Escola Brasileira do Concreto, mas possuiu treinamento baseado nas premissas do referido escritório técnico.

³² DEGOW, Jorge. Engenheiro Jorge Degow: depoimento [abril 2014]. Entrevistador: Roger Pamponet. Belo Horizonte, 2014. 1 arquivo .mp3. Entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice A da tese.



Figura 178 – Engenheiro Jorge Degow. FONTE: VASCONCELOS, 1985.

No seu período de estágio e início profissional na SEEBLA, entre 1956-57, o engenheiro Degow foi instruído em concordância com a filosofia de trabalho da empresa; que de acordo com seu depoimento, possuía imbuída toda doutrina sistêmica proferida por Baumgart e continuada por Jermann: um projeto de cálculo “desenhado”, onde ensinava e orientava o projeto na prancheta de desenho.

[...] no escritório a gente usava a prancheta para desenhar tudo, isso em Graça Aranha no Rio, a filosofia do escritório era um cálculo desenhado, era um aprendizado excelente pois ensinava e orientava ao desenho - uma filosofia de desenho e cálculo (DEGOW, 2014).

Outro procedimento de enorme relevância na metodologia da chamada “Escola do Concreto Armado” transmitida de Baumgart para Jermann e desse para os demais; foi um procedimento de distinção na importância da qualidade estética da obra.

[...] sou discípulo deles, o Prof. Jermann me ensinou como aprendeu com o Prof. Baumgart [...] o Prof. Jermann sempre falava o seguinte: - *quando você fizer um projeto, você olha para ele, se ele não for esteticamente bonito, agradável aos olhos, não*

é um bom projeto [...] sempre nossos projetos tiveram esse enfoque, voltado para a estética, evidentemente a parte técnica em primeiro lugar [...] mas isso foi realmente uma diretriz que sempre nos orientou (DEGOW, 2014).

Diplomado pela Escola Nacional de Engenharia do Largo de São Francisco em 1956; iniciou sua relação com a empresa SEEBLA no mesmo ano de formatura a convite do Prof. Arthur Jermann. Em 1957, após a formatura iniciou sua atuação profissional pela empresa como engenheiro responsável pelo projeto de Estruturas e Fundações de ampliação da Refinaria Landulpho Alves, pertencente à Petrobrás, localizada no município de São Francisco do Conde, no estado da Bahia, conhecida como Refinaria de Mataripe.

No final da década de 1950 e início da década de 1960, em virtude de um crescimento vertiginoso da construção na cidade de Belo Horizonte, em Minas Gerais, a empresa SEEBLA obtém inúmeras encomendas projetuais que acarretam na abertura de uma filial na referida cidade.

O eng. Jorge Degow ficou como o responsável técnico pela empresa em Belo Horizonte, respondendo pelas demandas regionais e em determinados momentos responsável por obras específicas determinadas pelo Prof. Jermann. Em 1960, Degow se afasta da empresa em Belo Horizonte e fica responsável pelo projeto da Fábrica de Borrachas Sintéticas da Petrobrás, em Duque de Caxias no Rio de Janeiro, retornando à SEEBLA em Belo Horizonte após a conclusão da obra.

Segundo Degow, além dos direcionamentos de um projeto de cálculo estrutural bem desenhado e detalhado somados com considerações de estética, outro fator de grande relevância para sua formação fora a permanência no canteiro de obras. Em sua descrição da atuação profissional fica evidente que a engenharia realizada pela SEEBLA se baseava em um chefe da construção, que realizava o projeto de cálculo (Fig. 182) e supervisionava a transformação do projeto em obra edilícia.

[...] como eu estava dizendo, a minha formação básica, foi não só o escritório como em canteiro de obras onde eu fazia os projetos, ia na obra, via o que estava sendo feito, supervisionava e tinha uma interação com o projeto geral [...] (DEGOW, 2014).

O Prof. Jermann se aposenta no final do ano de 1971, permanecendo ligado à empresa no cargo Consultor Especializado em Estruturas, com atividade reduzida e passando o cargo de Diretor-Gerente a Jorge Degow. A escolha de Degow é um reflexo de uma base sólida profissional resultante da aproximação com Jermann desde o tempo de estágio que resultara em uma relação de 15 anos juntos à SEEBLA.

Naquele momento, Degow sentiu a necessidade de adaptar a empresa ao vertiginoso crescimento construtivo que o Brasil estava passando (VASCONCELOS, 1985). Degow passa a diversificar as atuações da empresa, somando esforços com profissionais de diversas especializações, como: saneamento, transporte, irrigação, instalações industriais, etc. A partir desse momento, a empresa (Fig. 184 e 185) perde o caráter individualista e passa a ter uma característica colaborativo/corporativista com a presença dos seguintes engenheiros: Jovelino Mineiro Machado Coelho, Murilo Moutinho dos Reis, Claudio J. Barrufini, Floriano Tarcísio Moncorvo, Ivan de Freitas e Waldemar Ribeiro.

A seguir uma descrição das obras mais importantes realizadas pela empresa nesse período e de responsabilidade de Jorge Degow: Refinaria do Planalto, com reservatório de concreto protendido com 50 metros de diâmetro com 11 metros de altura, em Paulínia, SP, (1970); Edifício Sede da Usiminas (1972-80) (Fig. 179), em Belo Horizonte, dos arquitetos Raphael Hardy Filho, Álvaro Hardy (Veveco), Istvan Farkasvolgyi com 80 metros de comprimento, sem juntas de dilação com pórticos em concreto protendido e armado Silos para diversas fábricas de cimento – Cauê, Apiaí, Cominci, Tocantins, Ciplan – em concreto protendido com diâmetros de 30 metros e alturas de até 60 metros, nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal, (1969 a 1983); Viaduto Ferroviário em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, com pilares de 140 metros de altura construído com formas deslizantes (1972); Viaduto do Funil (Fig. 180), próximo de Ouro Preto, Minas

Gerais; Estádio de Teresina – Gov. Alberto Tavares Silva (1973) em Piauí (Fig. 181), Arq. Raul de Largo Cirne; Ginásio de Esportes Mineirinho (Fig. 182) – Estádio Jornalista Felipe Drummond (1973-80), projeto da Equipe Técnica de Engenheiros da ADEMG – Administração de Estádio do Estado de Minas Gerais – 1971-80 (Arq. Francisco Abel Magalhães e Richard Lima); com diâmetro de 110 metros, constituído por dois balanços de 55 metros de inversão de fundo na fase de fechamento; Terminal para o Instituto de Açúcar e Álcool – IAA (1978) em Maceió, Alagoas estrutura em concreto armado com 74 metros de vão; Canalização do Ribeirão Arrudas (1984) em Belo Horizonte, com tipo de construção em duas etapas na seção de 21 metros de largura e 6 metros de altura.



Figura 179 – Sede Usiminas Belo Horizonte. FONTE: Farkasvölgyi Arquitetura, 2014.



Figura 180 – Viaduto do Funil, Ouro Preto. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

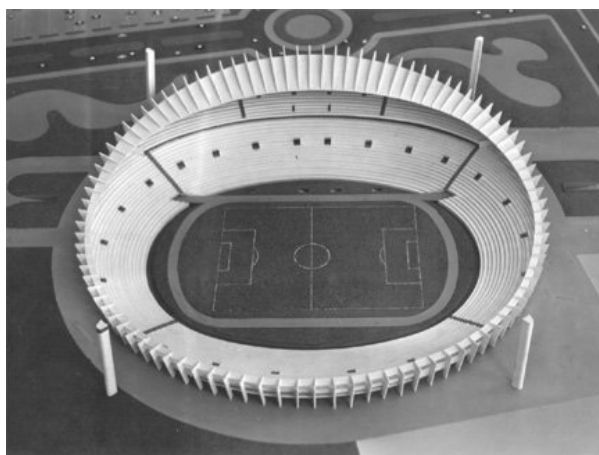


Figura 181 – Estádio Gov. Alberto Tavares Silva – Albertão, Teresina, Piauí. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

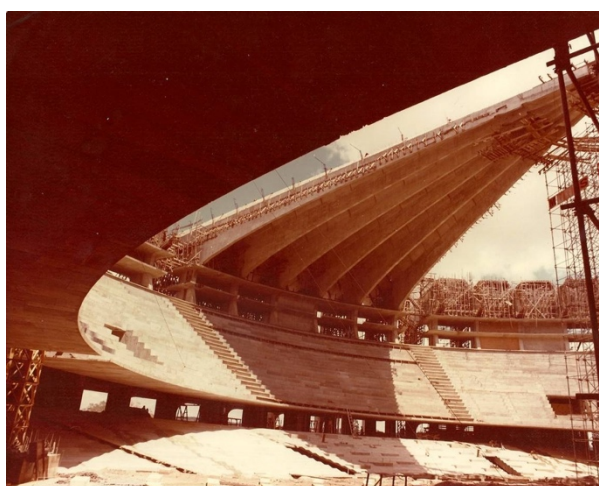


Figura 182 – Ginásio de Esportes Mineirinho, Belo Horizonte, MG. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

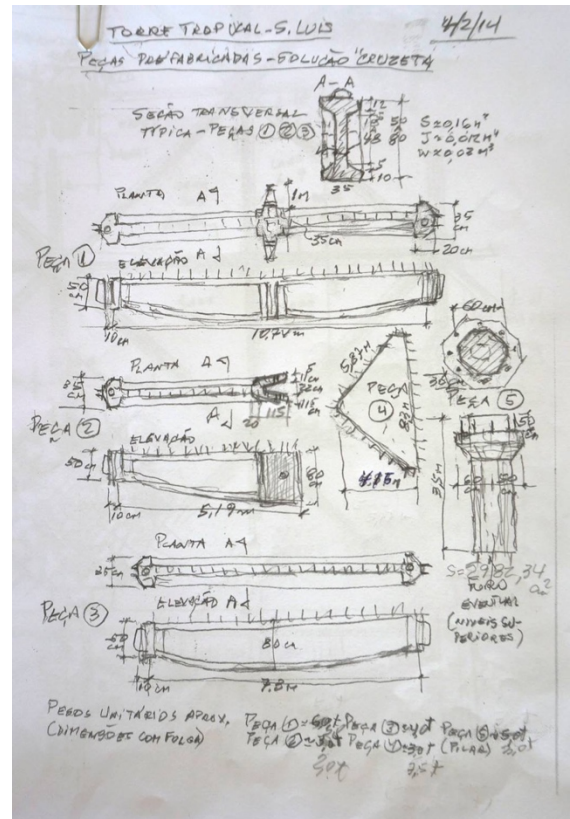
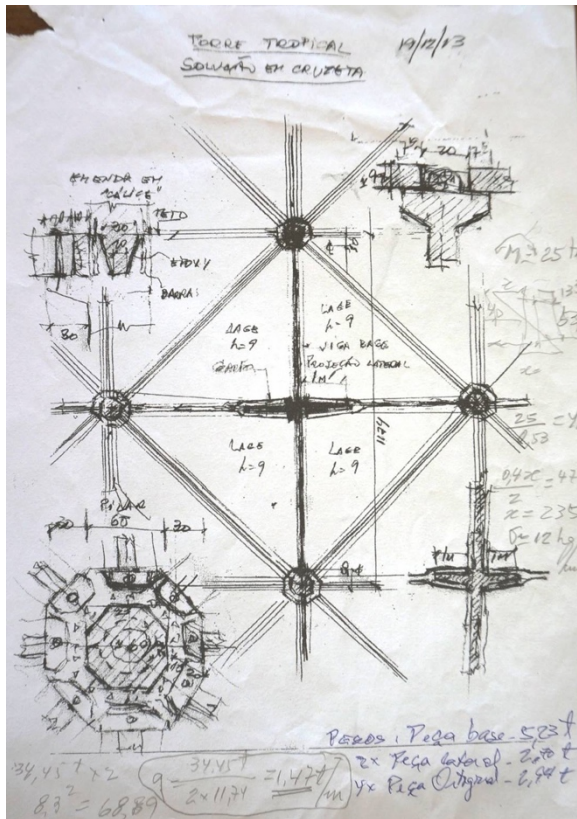


Figura 183 – Croqui de detalhamento estrutural realizado pelo Eng. Jorge Degow. O processo exemplifica a metodologia do Escritório Técnico de Baumgart e da SEEBLA. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

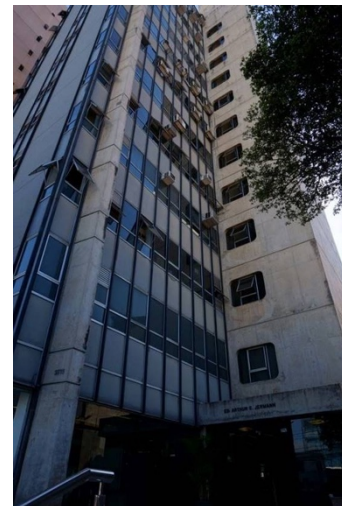


Figura 184 e 185 – À esquerda: Secretária Virginia e Sr. Jorge Degow na sede da SEEBLA. À direita: Edifício Arthur E. Jermann, Sede da SEEBLA, Belo Horizonte, Minas Gerais. FONTE: Autor, 2013.

5.7.As obras de engenharia de Baumgart: Pontes e Grandes vãos

Em seu período de constante atuação projetual, Baumgart foi responsável pelo cálculo e projeto de 358 obras que foram catalogadas junto a SEEBLA, muitas dessas obras possuem relação direta com o prelúdio da arquitetura moderna no Brasil; entretanto, a atuação do engenheiro não se resume somente ao suporte de produções arquiteturais. Baumgart foi responsável por inúmeras obras de engenharia, dentre as quais é possível identificar a presença de originalidade de desenho, inovações estruturais e constante busca do melhor desempenho da estrutura e do ofício da engenharia do concreto armado.

Os projetos de pontes e grandes vãos que apresentaram recordes dignos de nota foram massivamente explorados pela bibliografia do concreto armado brasileiro, analisando suas conquistas, avanços técnicos e inovações projetuais³³. Pretendemos nesse capítulo comentar sobre obras de Baumgart – que apesar de estarem de fora dessas bibliografias – foram recuperadas junto a SEEBLA no momento do levantamento de documentos primários, e assim como as obras das pesquisas anteriormente realizadas, demonstram a capacidade inventiva e técnica do “Escritório Técnico de Emilio H. Baumgart”.

5.7.1.Estrada de Ferro Santa Catarina

Blumenau, 1916

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Inicialmente proposta com vão central com 10 tramos (Fig. 186), Baumgart projeta proposta executada com vão central contendo apenas 7 tramos (Fig. 187). O desenho estrutural e a forma arquitetônica permanecem a mesma, entretanto, o desempenho estrutural e a economia mudam completamente na proposta final. O projeto exemplifica claramente os avanços estruturais que Baumgart alcançava quando

³³ O prof. Augusto Carlos de Vasconcelos editou o livro *Ponte brasileiras: Viadutos e passarelas notáveis*, São Paulo, 2012. Onde apresenta detalhadamente treze projetos de pontes de Baumgart.

realizava um cálculo: economia de material, melhor desempenho estrutural e qualidade plástica.

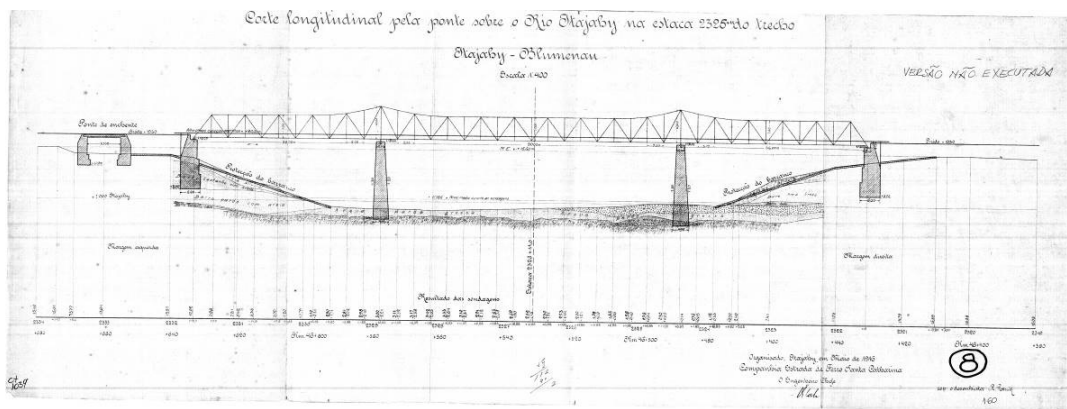


Figura 186 – Estrada de Ferro Santa Catarina. Projeto não executado, com 10 tramos no vão central. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013

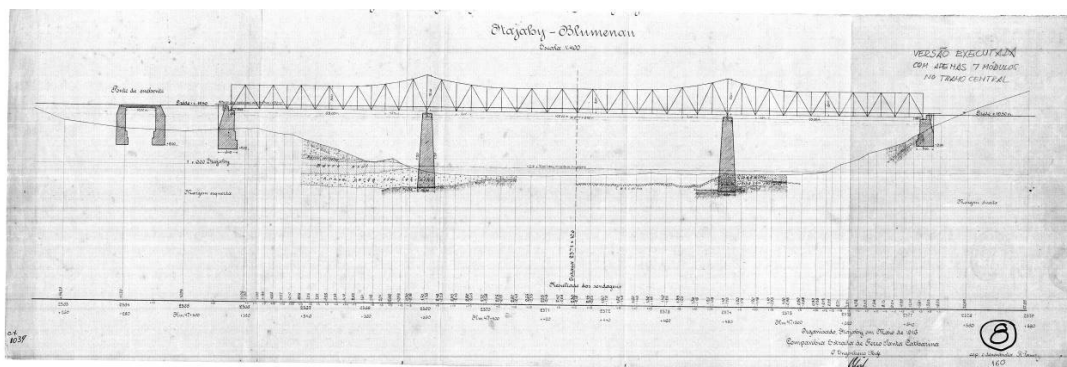


Figura 187 – Estrada de Ferro Santa Catarina. Versão executada, com 7 tramos no vão central. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.2. Ponte sobre o rio Guandu-mirim

Rio de Janeiro, Santa Cruz, 1927

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Dolabella Portella Cia LTDA

Ponte para uma linha ferroviária constituída de apenas duas longarinas distantes 1,75 m de eixo a eixo, sobre seis apoios (Fig. 188 e 189). Possui 3 tramos internos de 12 m e dois extremos de 10,72 m. As lajes possuem espessura variável de 10 cm nas

extremidades e 18 cm no centro, sendo constante a espessura ao longo da largura de 1,40 m (VASCONCELOS, 2012).

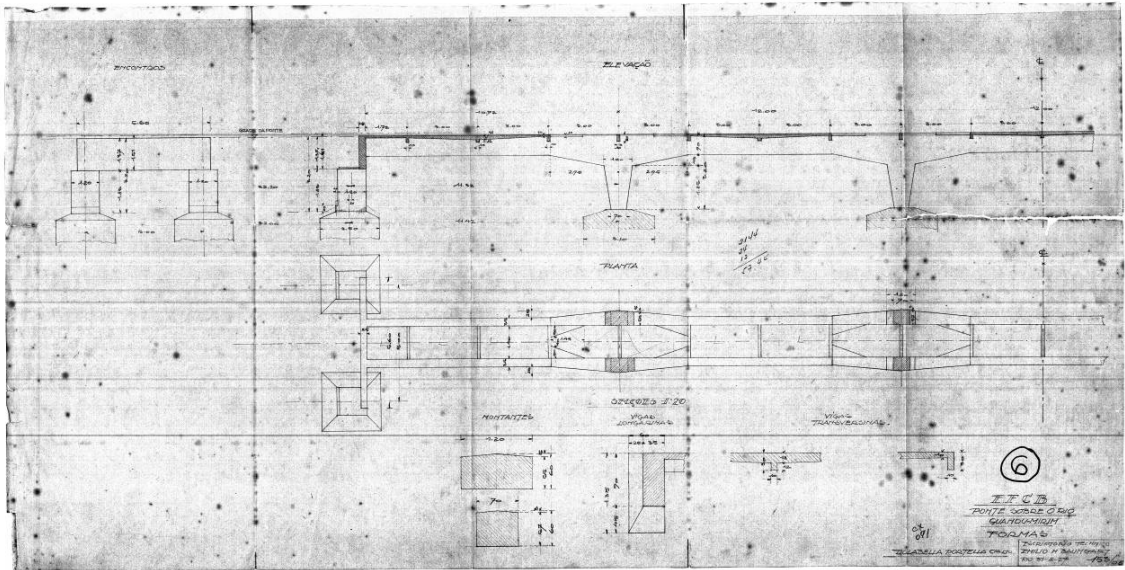


Figura 188 – Projeto da Ponte sobre o rio Guandu-mirim. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.



Figura 189 – Foto da construção da Ponte sobre o rio Guandu-mirim. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.3. Ponte de Herval sobre o Rio do Peixe. Ponte Emílio Baumgart

Santa Catarina, Herval d'Oeste, 1930

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construída em 1930 e destruída na enchente de 1983. A ponte (Fig. 190) ficava sobre o rio do Peixe, em Santa Catarina, entre os municípios de Herval d'Oeste e Joaçaba. A ponte localizava-se junto à via férrea da cidade de Herval e foi construída com a finalidade de facilitar o transporte de mercadorias entre as duas cidades. Para a construção dessa ponte, Baumgart aplicou pela primeira vez o método construtivo comum de estruturas metálicas ao sistema construtivo em concreto armado. Recorde mundial com 68 m de vão central.

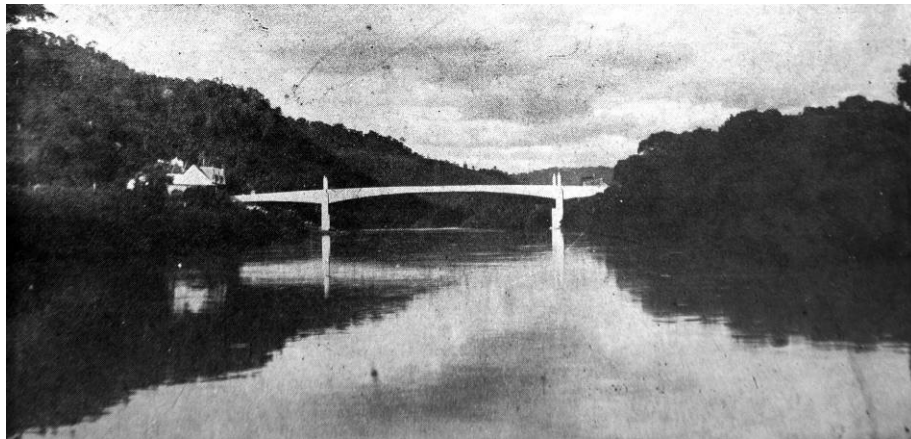


Figura 190 – Foto da Ponte de Herval. FONTE: SCHJÖDT, 1930.

As treliças de aço eram executadas transportando elementos pré-montados até o local de sua posição final, ligando-os por meio de rebites ou parafusos. Baumgart utiliza esse método no concreto armado com a criação de uma forma de madeira resistente o suficiente para suportar o peso do concreto até o mesmo atingir a cura necessária para resistir ao seu próprio peso (Fig. 191 a 194). O cimbramento das formas era bastante minucioso que se confundia com a estrutura principal. As emendas das tábuas, todas com 4,50 m, foram indicadas nos desenhos uma por uma, evidenciando o esmero de detalhamento e construção que Baumgart primava (VASCONCELOS, 2012).

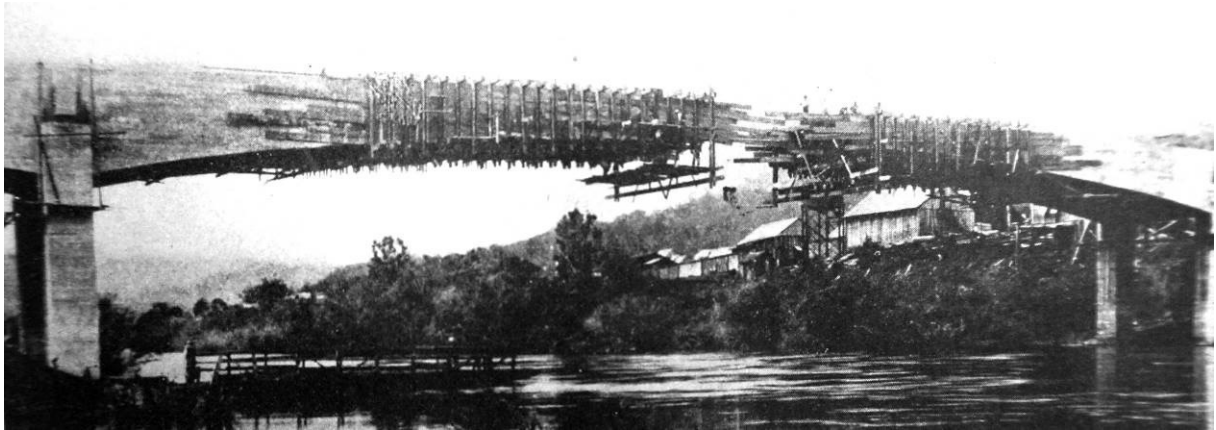


Figura 191 – Foto da ponte em construção. Execução do sistema de Cantilever. FONTE: SCHJÖDT, 1930.

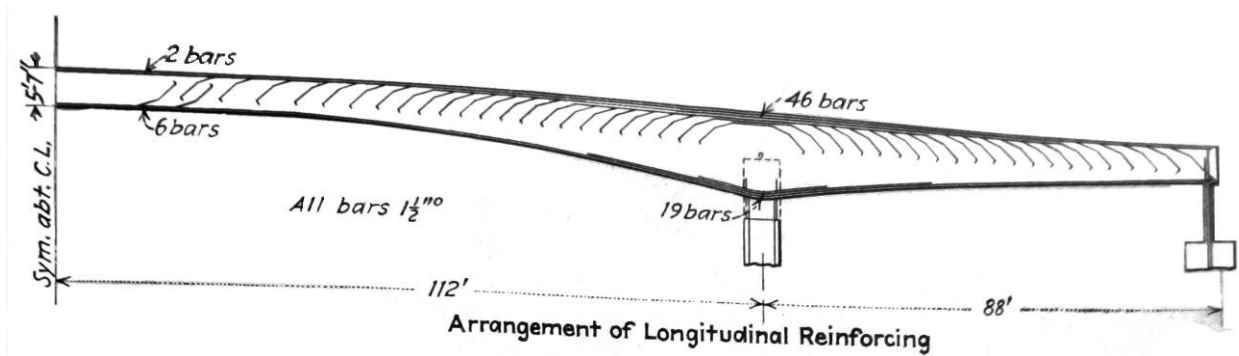


Figura 192 – Disposição longitudinal da armadura nas vigas principais. FONTE: SCHJÖDT, 1930.

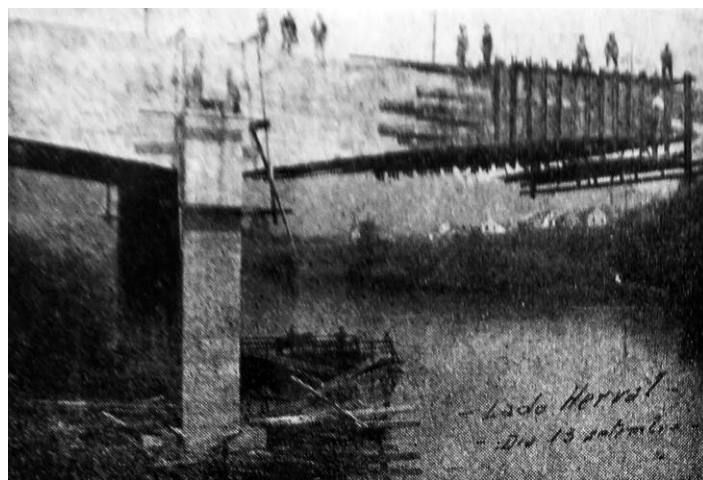


Figura 193 – Detalhe da construção. FONTE: CONCRETO, 1945.

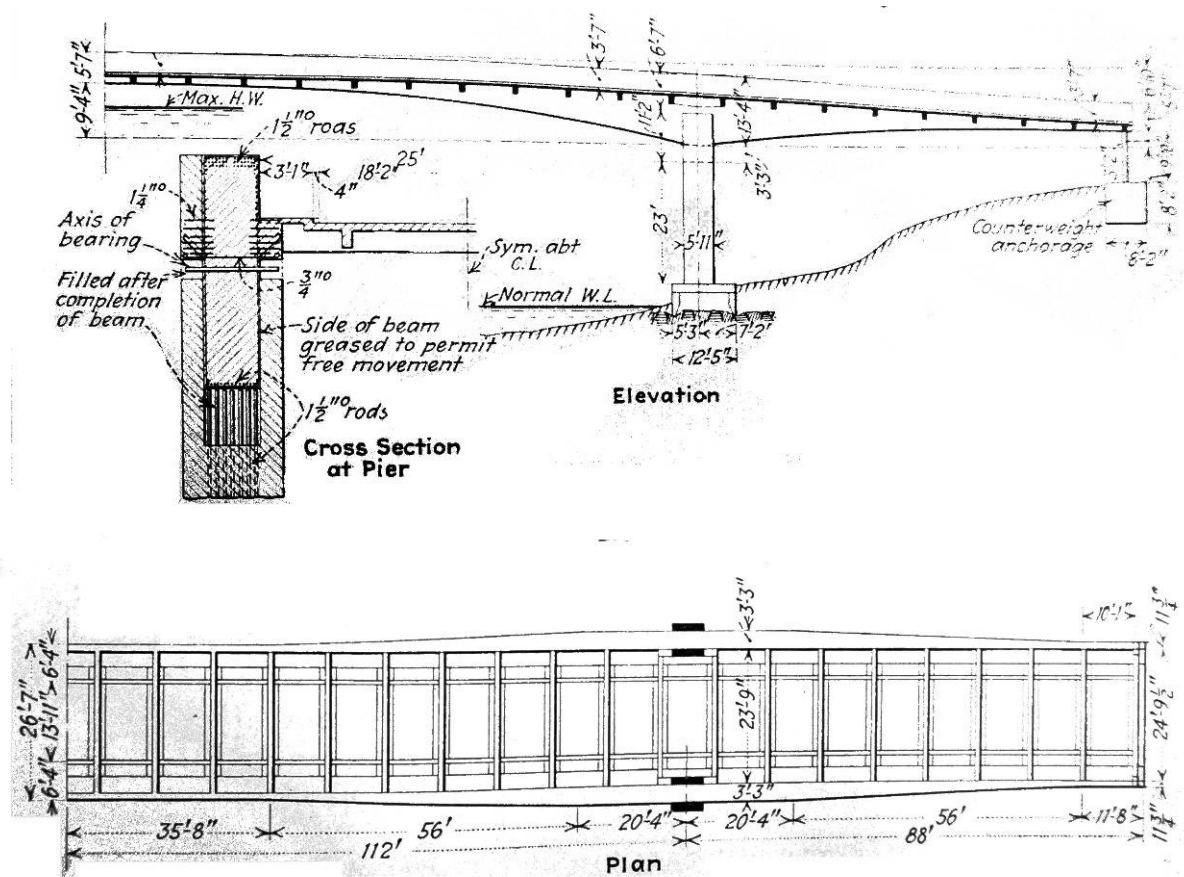


Figura 194 – Planta, elevação e corte do pilar. FONTE: SCHJÖDT, 1930.

5.7.4. Ponte sobre o Rio Mucurí

Bahia, 1937-39

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Companhia Comércio e Construções

A ponte ferroviária sobre o Rio Mucurí (Fig. 195) possui vão central de 39,30 m e constituiu na data de sua inauguração o maior recorde de vigas retas. Essa ponte se localiza na estrada de ferro Baía-Minas, que vai de Caravelas a Teófilo Otoni, em direção à cidade de Aragarí. A ponte atravessa o rio Mucurí e se acha próxima a estação de Mayrink. Possui comprimento total de 140,60 m, sendo também à época, recorde mundial das pontes nesse gênero (CONCRETO, 1939).



Figura 195 – Foto da Ponte Mucurí. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

O projeto estrutural aproveita os dois pilares remanescentes da antiga ponte metálica existente nesse local e adota o sistema de vigas retas de concreto armado. A forma adotada tira partido dos balanços com contrapeso para obtenção de um diagrama de momentos dando menor ordenadas no centro do vão. A ponte possui 7 vãos, dos quais 3 formam a parte central que é a mais importante sob o ponto de vista estrutural. Os vãos nessa parte central são de 19,65 m; 39,30 m e 19,65 m, sendo o central o vão detentor do recorde supracitado (Fig. 196 e 199).

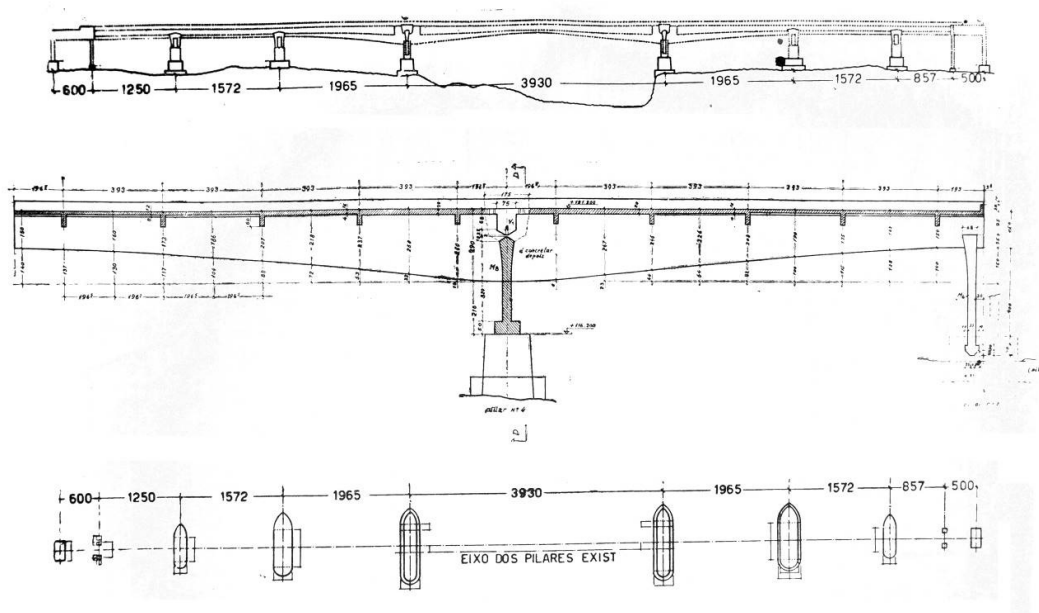


Figura 196 – De cima para baixo: Elevação da ponte; detalhe da parte central, o corte abrange metade do vão e o vão adjacente que funciona em balanço para a carga fixa; planta mostrando a situação dos pilares. FONTE: CONCRETO, 1939.

Para a carga morta, a estrutura da parte central da ponte foi construída sob a forma de uma viga articulada nos dois pilares centrais com os extremos em balanço, logo, os dois pilares extremos ficaram pendurados nos dois vãos laterais. As articulações (Fig. 197) foram em forma de “garfo” na qual o ponto de apoio de viga, fica a meio da altura da mesma. Os balanços de 19,65 m de vão deram grandes momentos ficando o diagrama com sinal negativo no vão central.

Para as cargas móveis, as articulações foram enrijecidas e os pés dos pilares extremos foram calçados de modo que a estrutura passasse a funcionar como um sistema de três quadros associados horizontalmente. A parte central da ponte foi concretada horizontalmente, depois de deformada, a ponte ficou com dupla inclinação, a qual foi aproveitada para escoamento das águas. Os pilares extremos (Fig. 198) da parte central da ponte e que foram construídos em suspensão, desceram 42 mm depois do descimbramento, e após um mês, desceram apenas 6mm (CONCRETO, 1939).

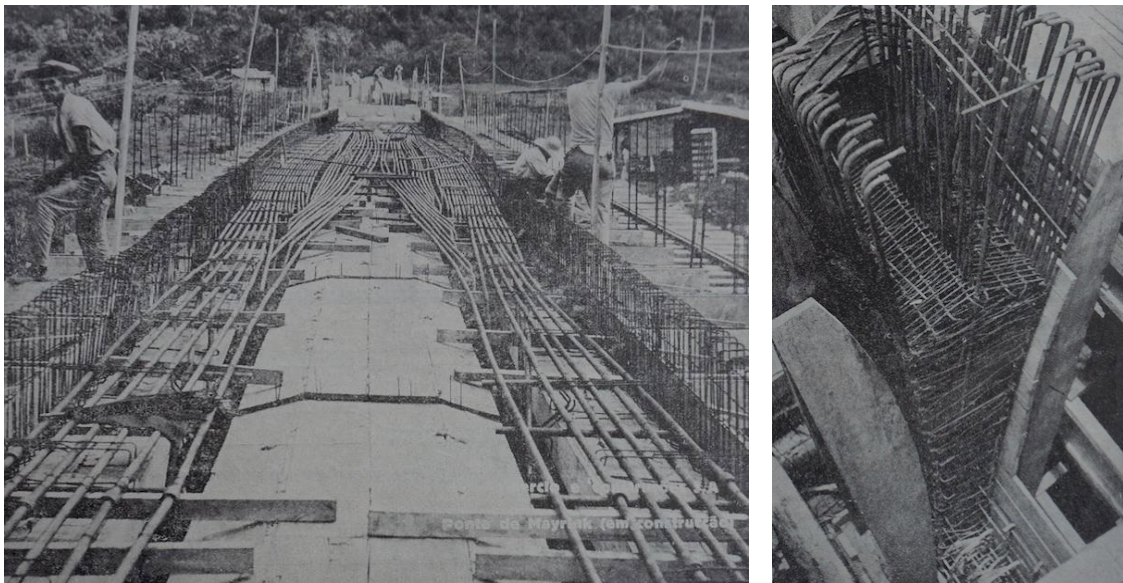


Figura 197 – Esq. Fase de execução da ponte. Dir. Detalhe de uma articulação. Os ferros centrais formam a articulação para a carga fixa. Os ferros laterais são concretados depois e servem para enrijecer a ligação. FONTE: CONCRETO, 1939.

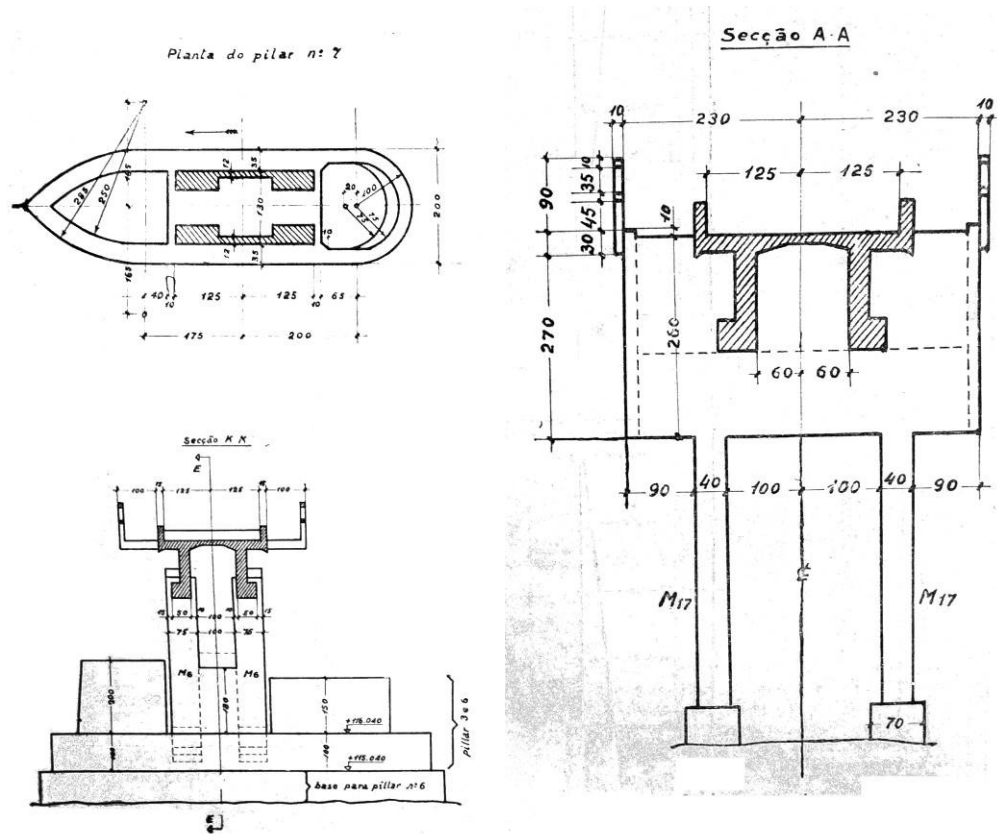


Figura 198 – Esq. Planta mostrando o detalhe de um dos pilares e seção transversal da ponte nos vãos laterais. Dir. Seção transversal da ponte. FONTE: CONCRETO, 1939.

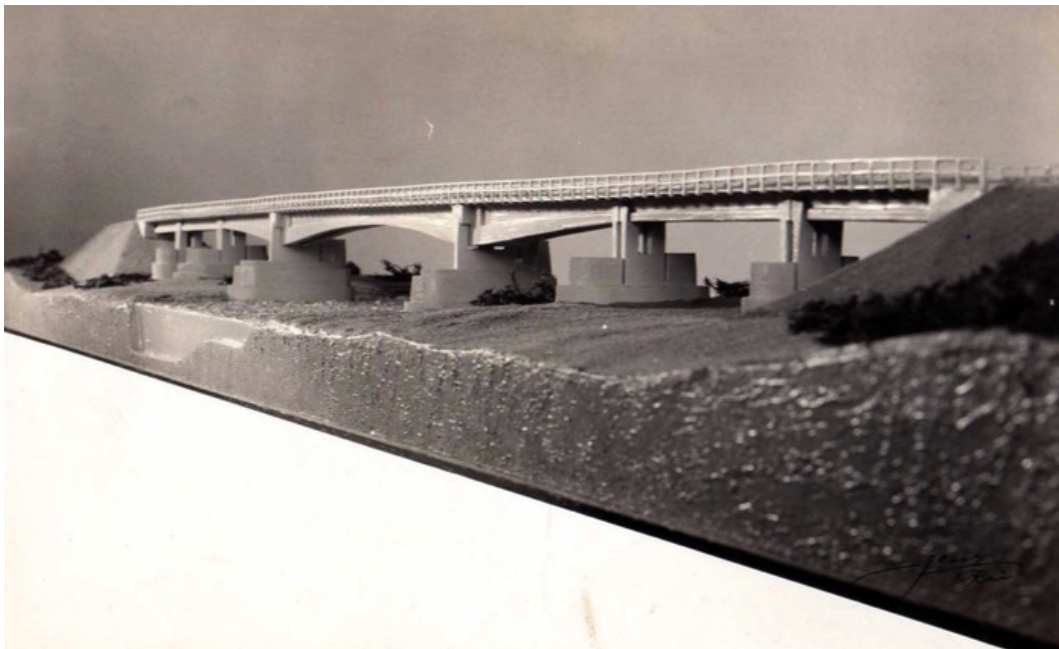


Figura 199 – Maquete da ponte. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.5. Companhia Cerâmica Brasileira

Niterói, Rio de Janeiro, 1928

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Gusmão, Dourado & Baldassini

O projeto da fábrica da Companhia de Cerâmica Brasileira (Fig. 200) apresenta vãos de 13,40 m; 10,225 m e 7,425 entre os eixos dos pilares de seção quadrada de 25 x 25 cm. A estrutura é em concreto armado com cobertura em arco abaulado (fig. 201).

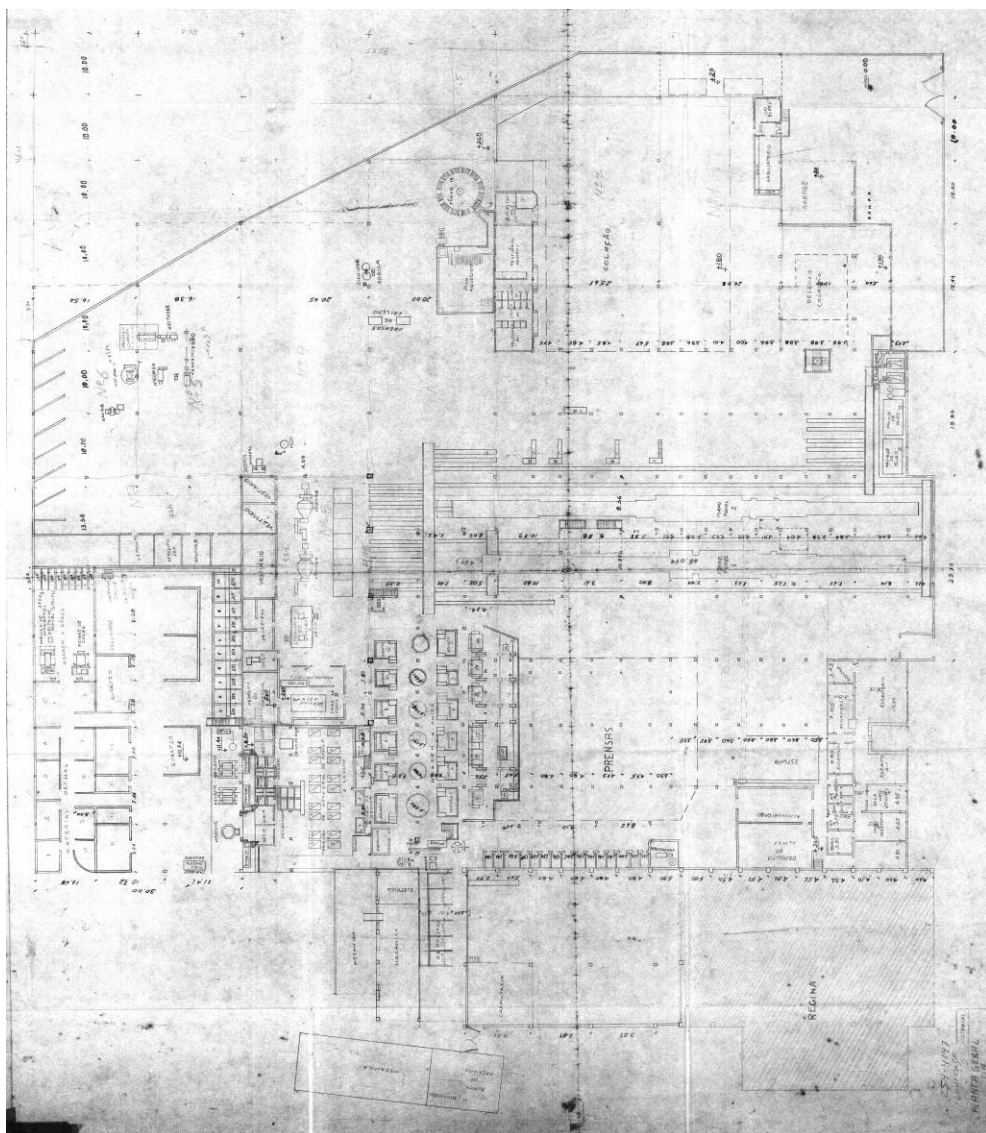


Figura 200 – Planta Geral da Fábrica da Cia de Cerâmica Brasileira. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

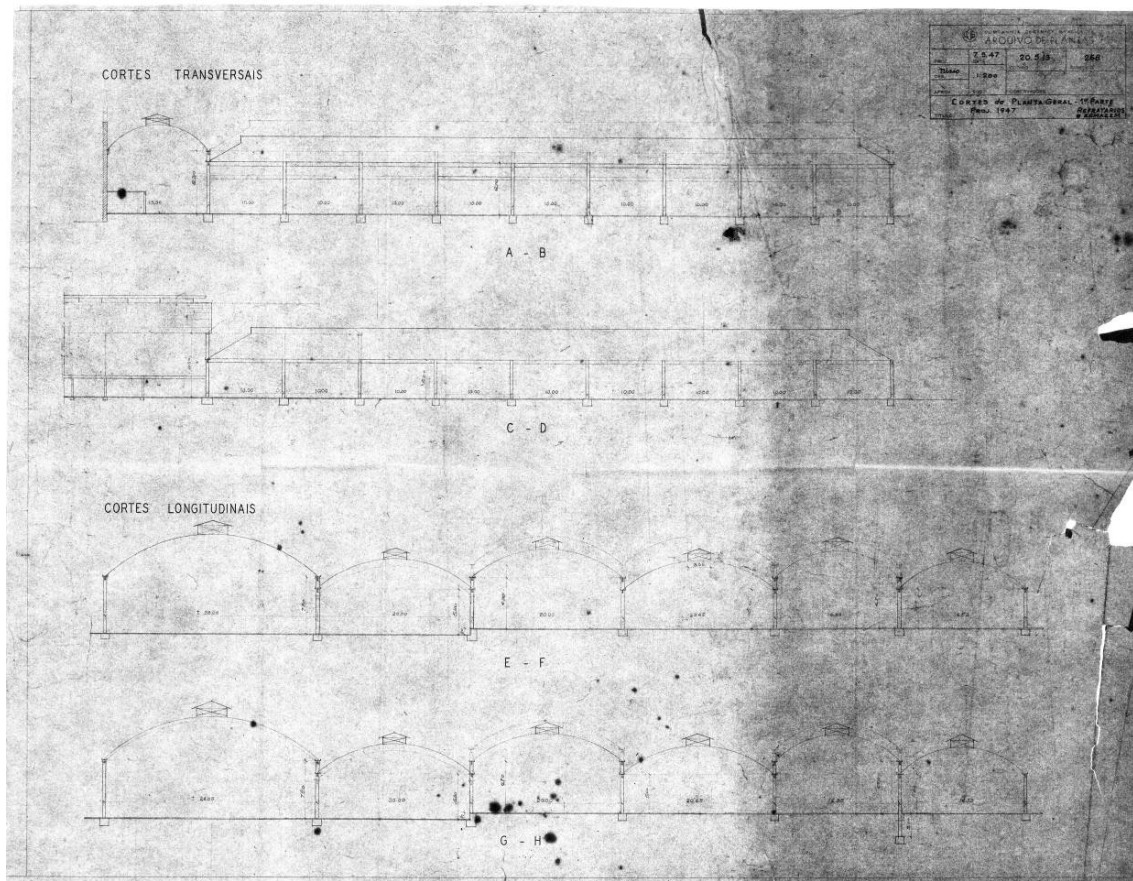


Figura 201 – Planta Geral da Fábrica da Cia de Cerâmica Brasileira. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.6. Hangar do Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro, 1929

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Gusmão, Dourado & Baldassini

O hangar do Campo dos Afonsos (Fig. 202 e 203) apresenta vão de 93,10 metros em arco de concreto, o maior da América do Sul, além de ter sido um recorde, apresentou novidades dignas de nota. O cimbramento em torre de concreto evitava a mudança de eixo do arco que poderia ocorrer com o uso de cimbramento em madeira (Fig. 205 a 208); a porta de acesso ao hangar, é em concreto armado (Fig. 211), sendo a primeira vez em todo o mundo que se concretava uma porta com 34,30 m x 7,66 m na horizontal e posteriormente girada a sua posição final por meio de cavaletes e trilhos metálicos, evitando o uso de guindastes (VASCONCELOS, 2005).

A solução estrutural consiste em dois arcos de concreto com vão total de 93,10 metros dividido em dezenove trechos de 4,90 metros cada um (Fig. 205, 206 e 210). Nesses trechos são colocadas lajes de 5 cm de espessura (Fig. 204 e 208) e na lateral das lajes é colocada uma janela com a forma de viga Vierendeel, que proporciona iluminação zenital (Fig. 209) para o interior do hangar.



Figura 202 – Perspectiva artística do Hangar do Campo do Afonsos. A solução final de Baumgart apresenta arcos bem mais abatidos com melhor controle da volumetria. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.



Figura 203 – Campo dos Afonsos, foto aérea. Hangar à esquerda. FONTE: <http://www.defesaaereanaval.com.br>.

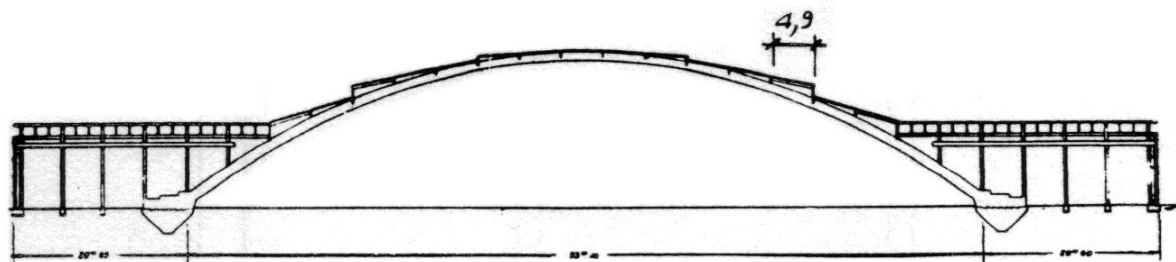


Figura 204 – Corte mostrando a estrutura. Arco com vão de 93,10 m, trechos das lajes de coberturas com 4,90 m e vigas Vierendeel laterais como sistema de iluminação zenital. FONTE: VASCONCELOS, 1985.



Figura 205 – Etapas de construção: arcos internos. FONTE: SEEBLA, 2013.

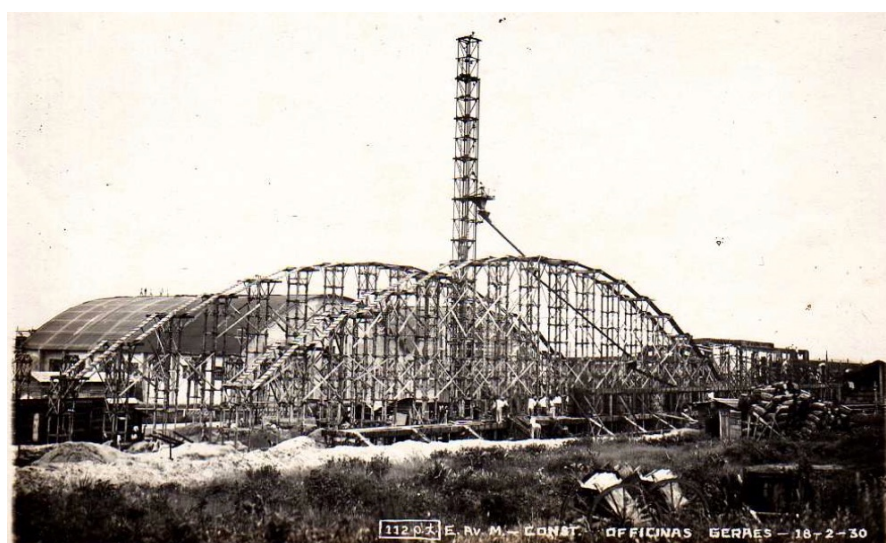


Figura 206 – Etapas de construção: arcos internos. FONTE: SEEBLA, 2013.

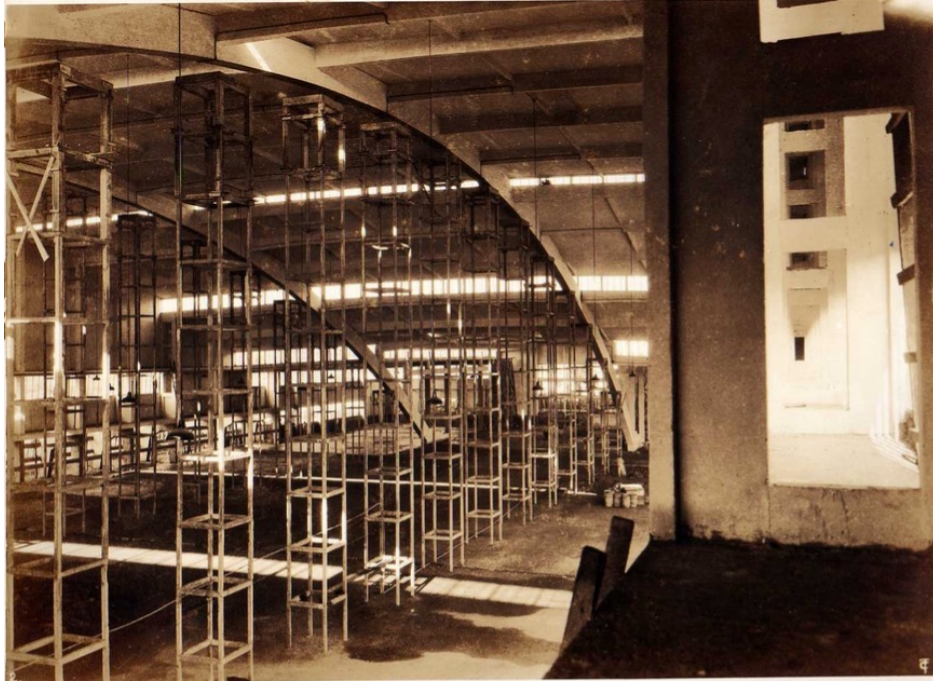


Figura 207 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.

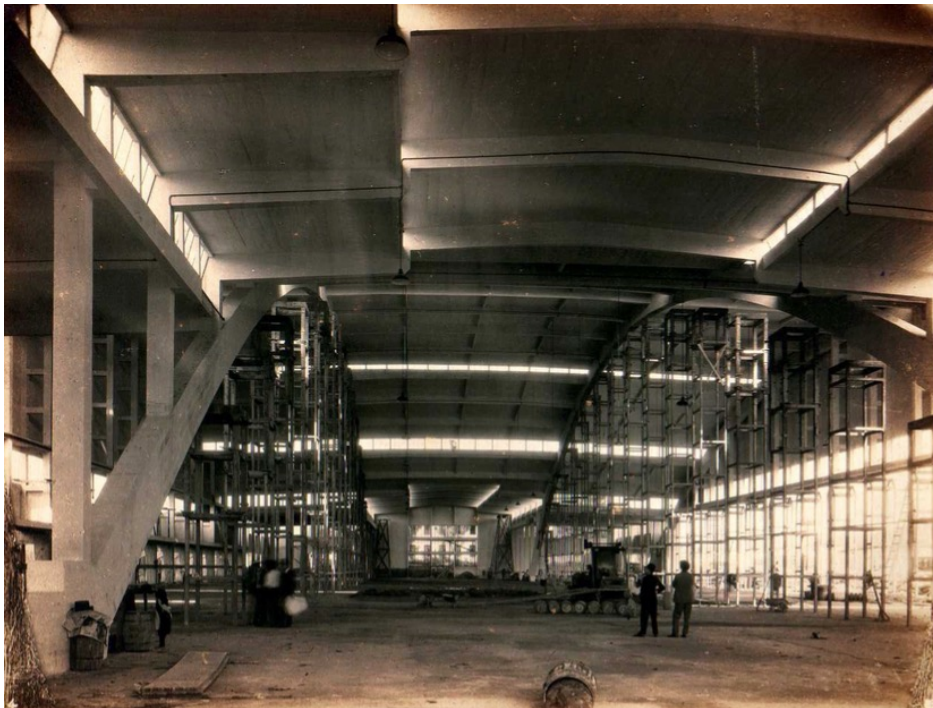


Figura 208 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.

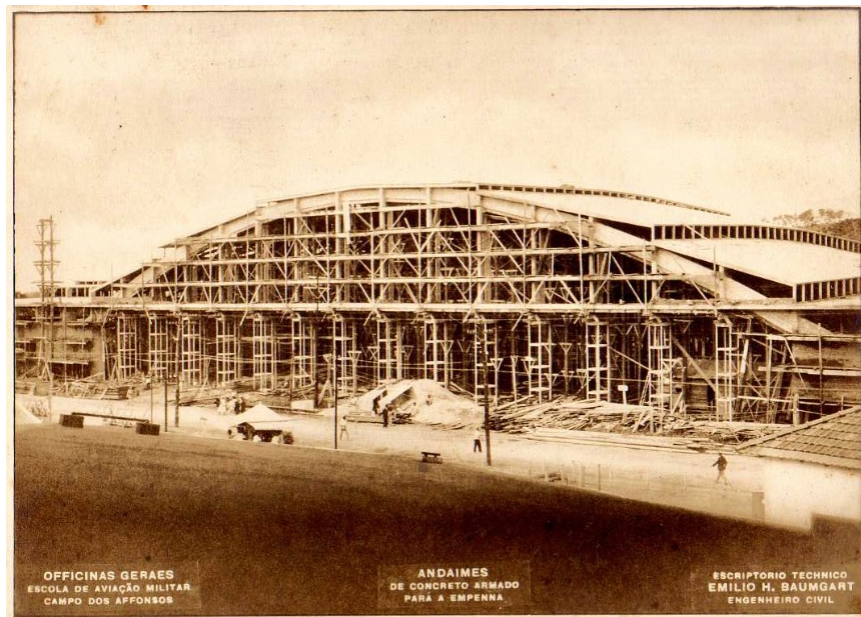


Figura 209 – Etapas de construção: arcos internos sustentando a cobertura com ancoragem de concreto diminuindo a flecha do arco. FONTE: SEEBLA, 2013.



Figura 210 – Interior finalizado. FONTE: SEEBLA, 2013.



Figura 211 – Interior finalizado mostrando a porta de concreto do hangar. FONTE: SEEBLA, 2013.

5.7.7. Cúpula do Cinema Roxy

Rio de Janeiro, 1934-37

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Arquitetos: Edifício – Anníbal de Mello Pinto, Firmino Saldanha e Ruderico Pimentel

Cinema – Raphael Galvão

Inaugurado em 3 de setembro de 1938 com a estreia do filme *Bloqueio* (Blockade), com Henry Fonda e direção de William Dieterlee, possuía a capacidade para 1.761 lugares, oferecia além da exibição de filmes a apresentação de espetáculos de variedades. O palco possuía duas escadas laterais e um fosso destinado a orquestras (SILVA, 2007).

A cúpula do cinema Roxy (Fig. 212 e 213), no Rio de Janeiro, possuía 36,2 m de diâmetro e apenas 7 cm de espessura e constituiu em 1937 um feito notável no Brasil. A obra era constituída de um prédio de apartamentos de 12 pavimentos que envolvia a sala de espetáculos. Os momentos de borda da casca, que suportavam os tubos de ar condicionado, determinaram um aumento de espessura na casca – a mesma iniciava

com 7 cm e aumentava de maneira gradual até 14 cm (Fig. 214 e 215). A casca foi calculada como elasticamente engastada num anel de contorno que, na região do palco, necessitou apresentar um vão de 16 metros solicitado por tração (empuxo da casca), flexão e torção (efeito da viga balcão) (VASCONCELOS, 1985). A construção dessa cúpula (Fig. 216) foi bastante meticulosa para que o erro geométrico não ultrapassasse 2 cm.



Figura 212 – Cúpula interna do Cinema Roxy em Copacabana. FONTE: Jornal Copacabana, 2013.

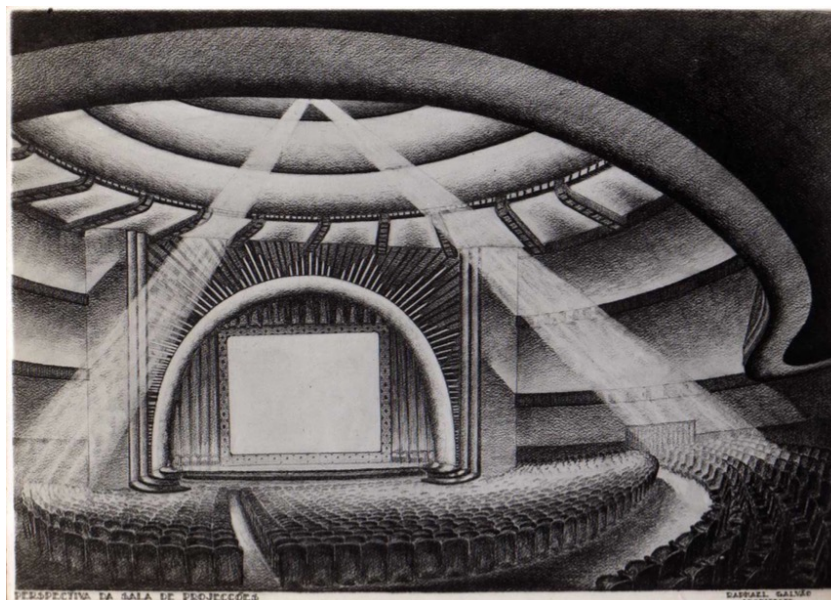


Figura 213 – Perspectiva da sala principal do Cinema Roxy. Desenho do arquiteto Raphael Galvão. FONTE: SEEBLA, 2013.

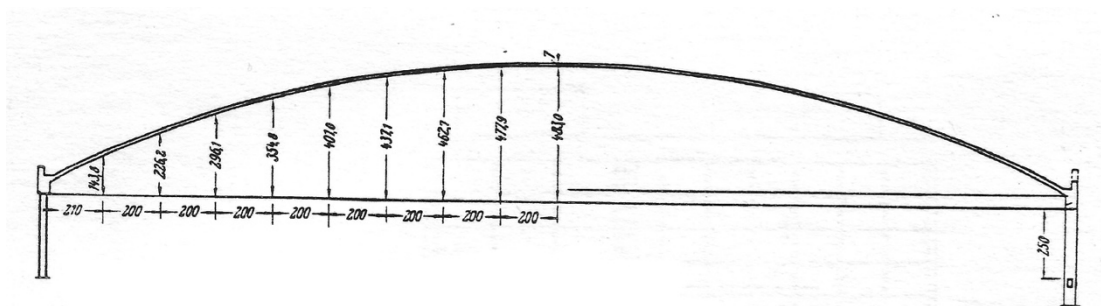


Figura 214 – Detalhes da Cúpula do Cinema Roxy. Seção. FONTE: CONCRETO, 1945.

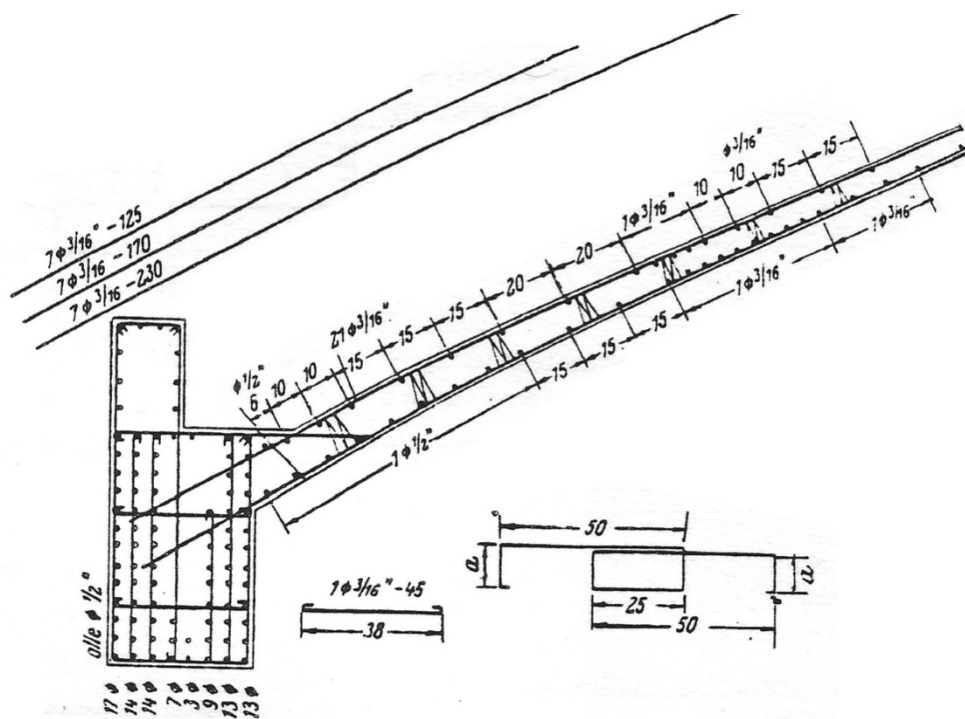


Figura 215 – Detalhes da Cúpula do Cinema Roxy. Detalhes da armadura. Os vergalhões em forma de M, de altura variável "a", foram introduzidos, afim de manter em seu lugar a armadura superior. FONTE: CONCRETO, 1945.

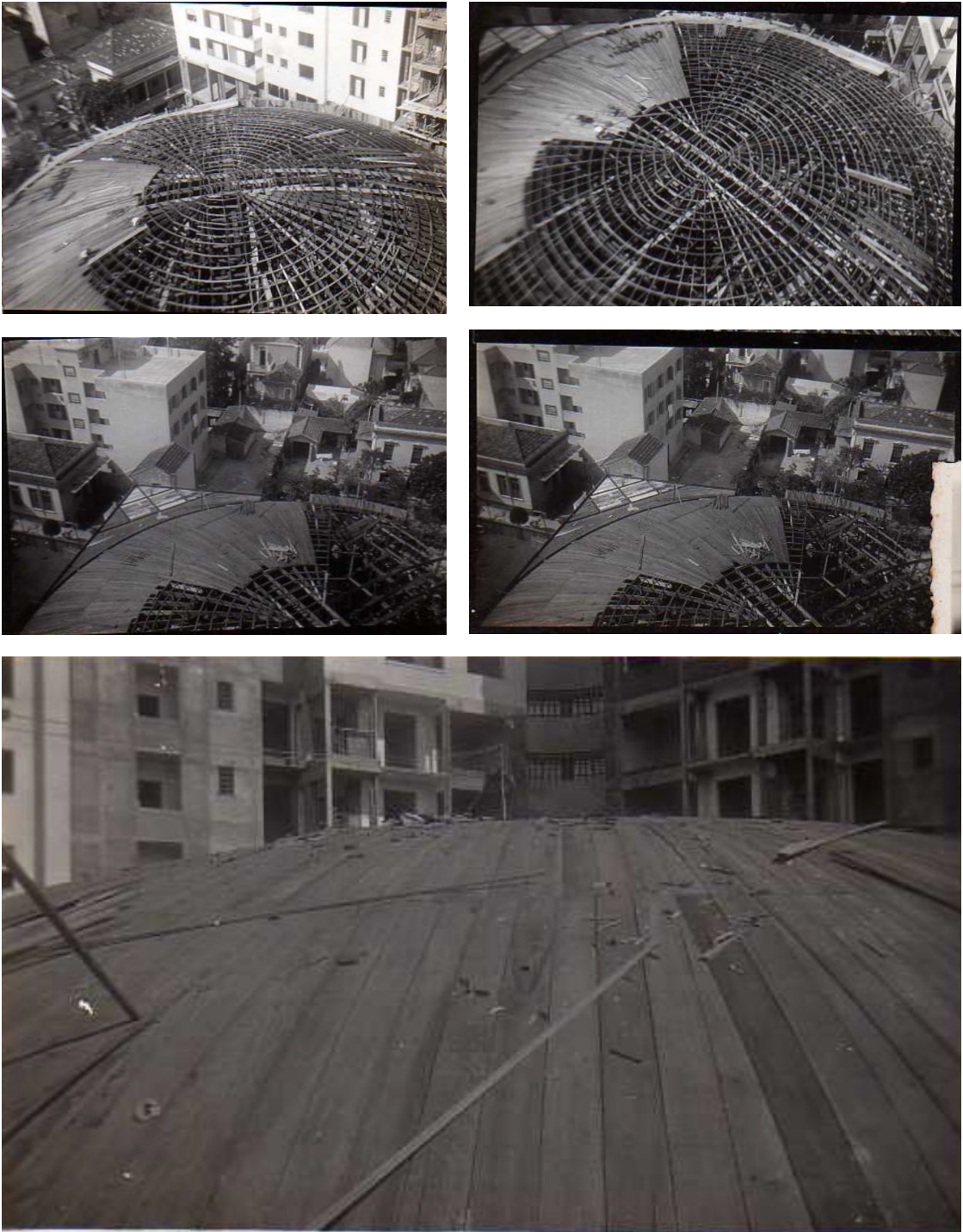


Figura 216 – Etapas de fechamento da Cúpula do Cinema Roxy, Copacabana. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.8.Schwartz & Companhia

Rio de Janeiro, 1936

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Lino da Costa

O projeto da Schwartz & Companhia apresenta vãos de 11,52 m; 6,99 m, 5,58 m, 4,43, 2,97 e 2,85 x 6,45 entre os eixos dos pilares de seção H de 31 x 20 cm. As vigas possuem dimensões de 10 x 30 cm, 22 x 22 cm e 22 x Variável. As alturas são de 3,00 m no encontro do pilar com as vigas inclinadas e os pés-direitos variam de 4,35 m, 4,45 até 5,40 m. A estrutura é em concreto armado com cobertura em duas águas inclinadas (Fig. 217, 218, 219 e 220).

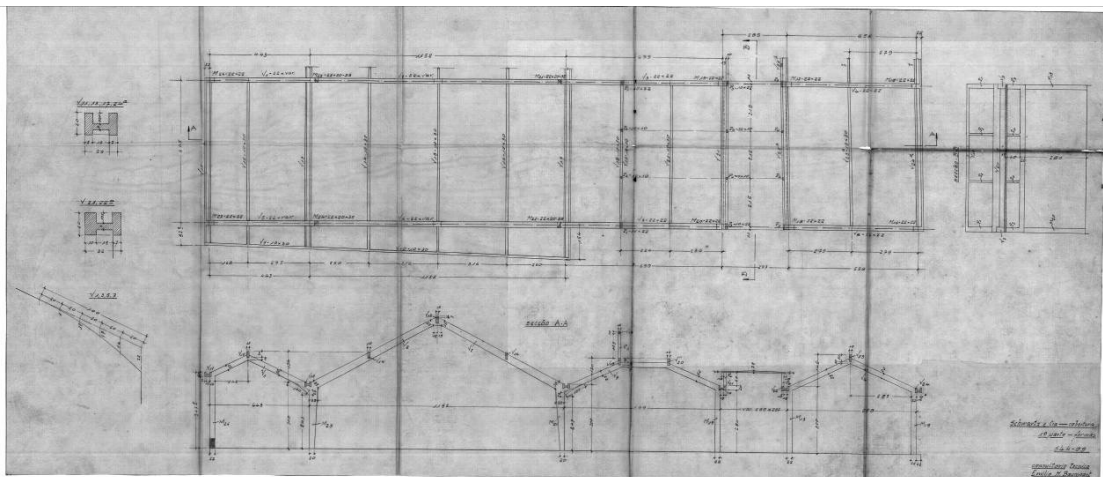


Figura 217 – Planta Geral e Corte da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

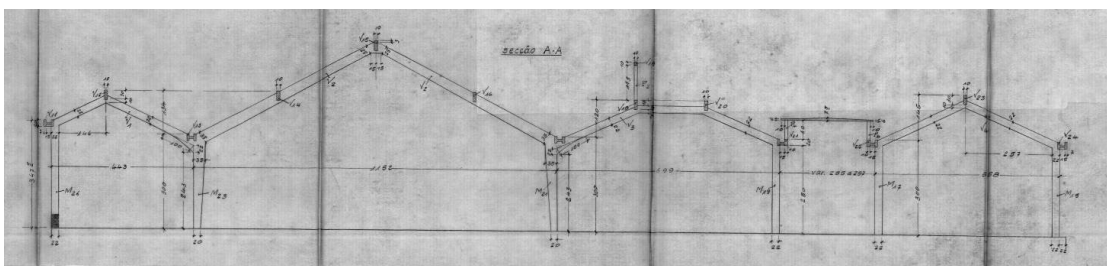


Figura 218 – Planta Geral e Corte da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

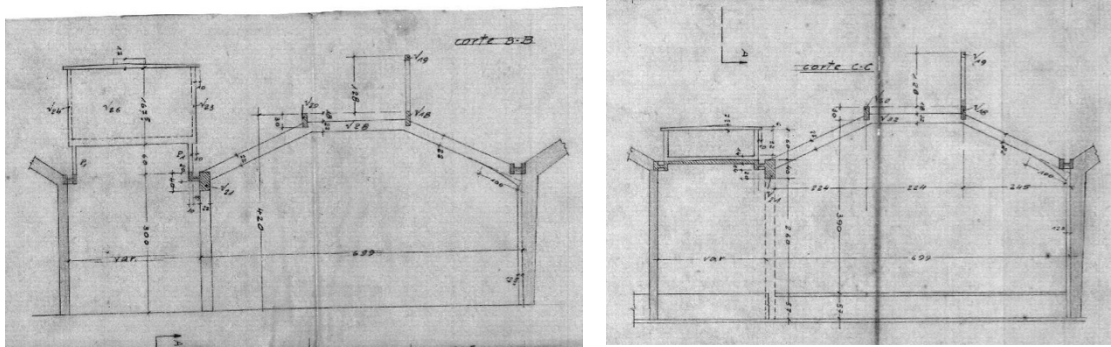


Figura 219 – Cortes de trechos da Schawrtz & Cia. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

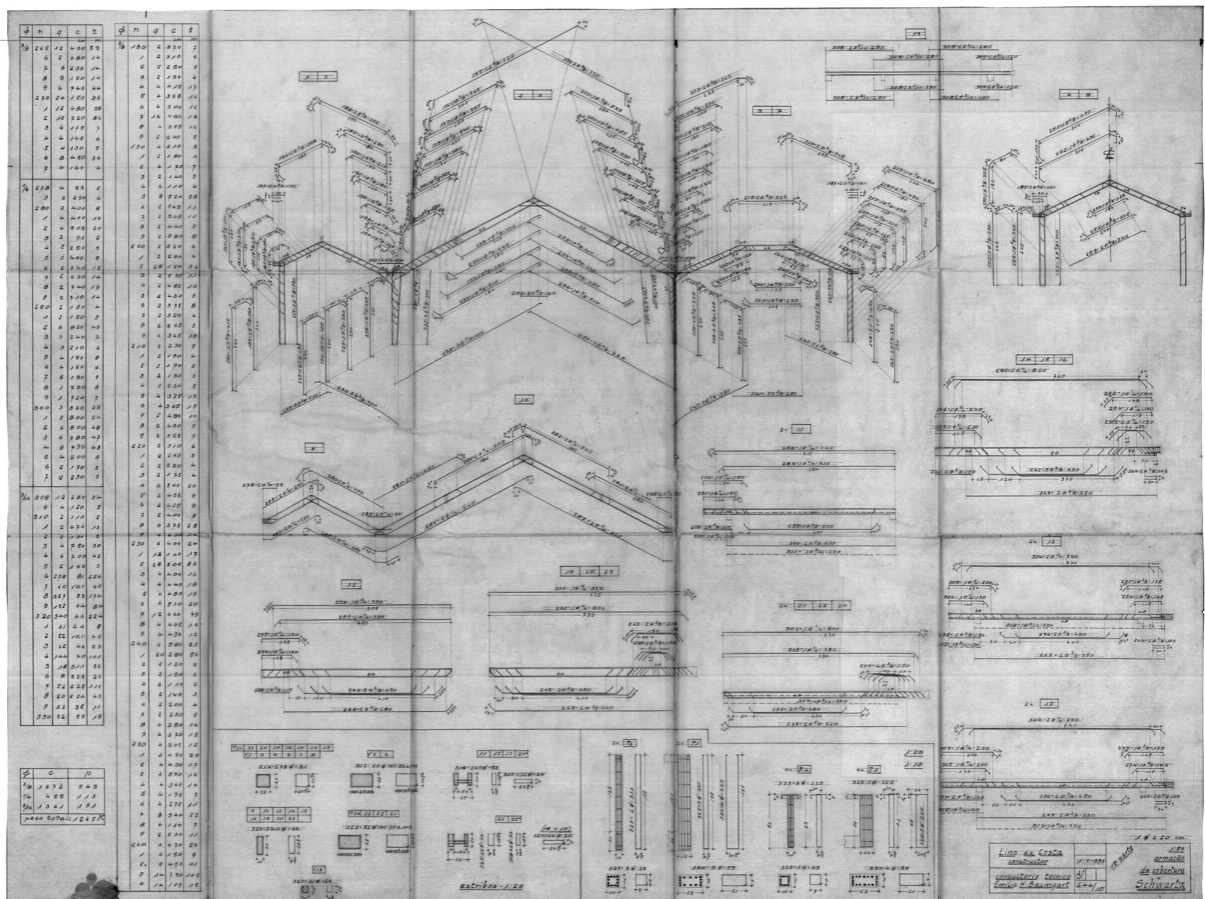


Figura 220 – Armação da cobertura. FONTE: Acervo SEEBLA, 2013.

5.7.9. Hangar duplo da Escola de Aviação Militar, Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro, 1938

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Diretoria de Aviação Militar / Parte Metálica: Cavalcanti & Junqueira

Hangar duplo com vão livre de 90,00 m constituído de dois quadros geminados ou associados horizontalmente (Fig. 221 e 222). Os pilares são de seção retangular e as arquitraves curvas, de seção variável (Fig. 223). O sistema apresenta rótula (Fig. 224) no fecho de cada uma das arquitraves. As rótulas são do tipo Mesnager, sendo um conjunto de sistema de quadros conjugados horizontalmente, com cinco pontos rotulados e sistema hiperestático do primeiro grau (CONCRETO,1938).

As fundações são em sapatas de concreto armado assentadas sobre rocha. As sapatas possuem formato de chanfro (Fig. 223) que são alargadas para receber os pilares. Os pilares são retangulares e verticais até a nascença dos arcos, com 7,00 m acima do solo (Fig. 225). Os arcos possuem 1,30 m x 0,35 m no fecho e 1,40 m x 0,50 m na nascença.

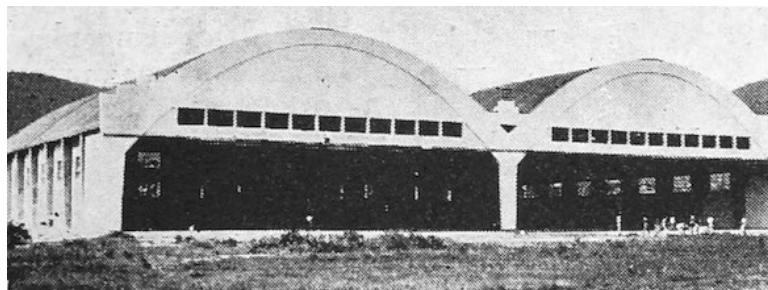


Figura 221 – Hangares finalizados. FONTE: CONCRETO, 1938.

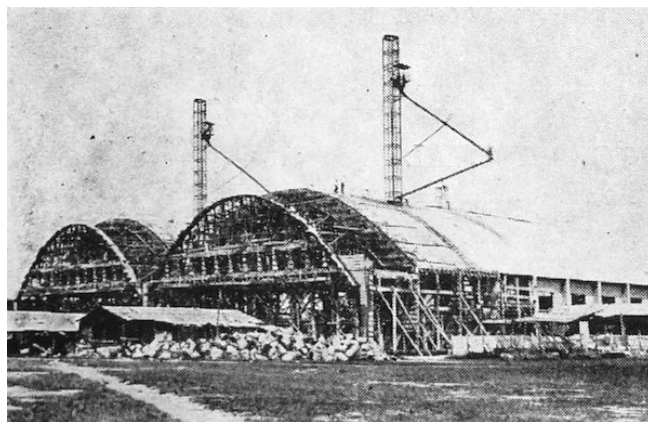


Figura 222 – Hangares em construção. FONTE: CONCRETO, 1938.

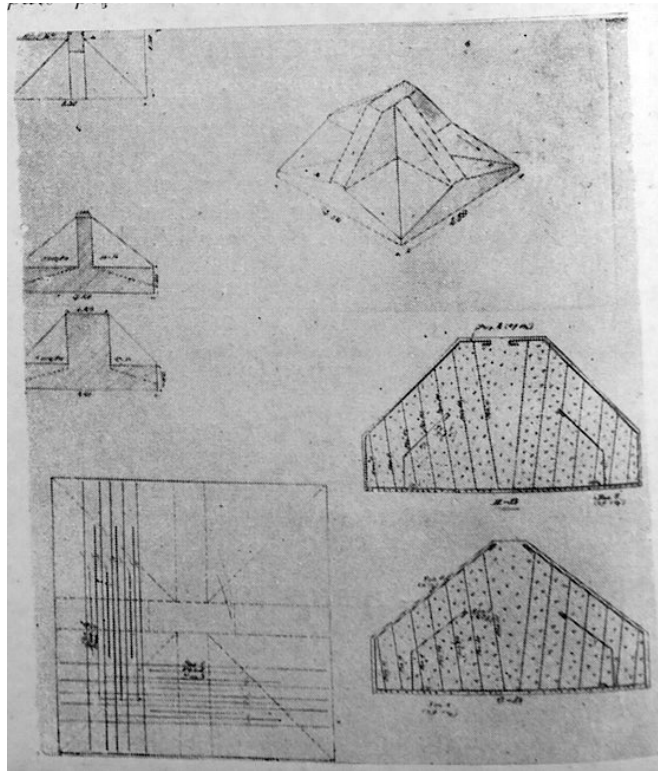


Figura 223 – Desenho técnico das sapatas. FONTE: CONCRETO, 1938.

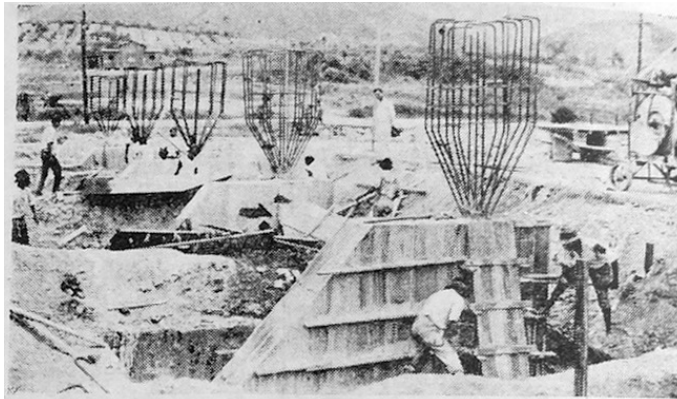


Figura 224 – Construção das fundações e os ferros das articulações. FONTE: CONCRETO, 1938.

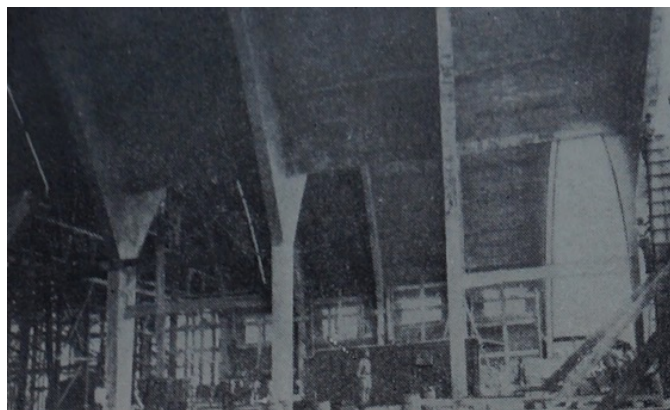


Figura 225 – Interior do hangar. FONTE: CONCRETO, 1938.

5.7.10. Estrada de Ferro Central do Brasil – Oficina de vagões

Horto Florestal, Belo Horizonte, 1943

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Ajax Rabello

Obra iniciada por Baumgart e terminada por seus colaboradores. O conjunto principal da estrutura consiste em um geminado com vão duplo de 25 metros (Fig. 226) e comprimento de 185 metros (Fig. 227) sem junta de dilatação. A esbeltez e elegância das peças de concreto (Fig. 228, 229 e 230) foram admiradas pela ousadia pelo engenheiro norte-americano Arthur J. Boase (CONCRETO, 1945).

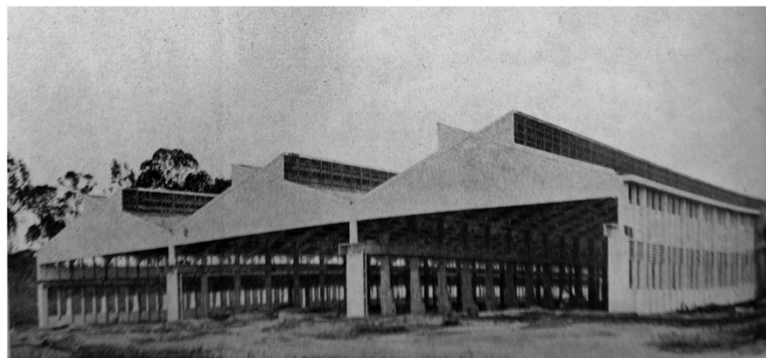


Figura 226 – Foto do conjunto da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.



Figura 227 – Detalhe do interior da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.

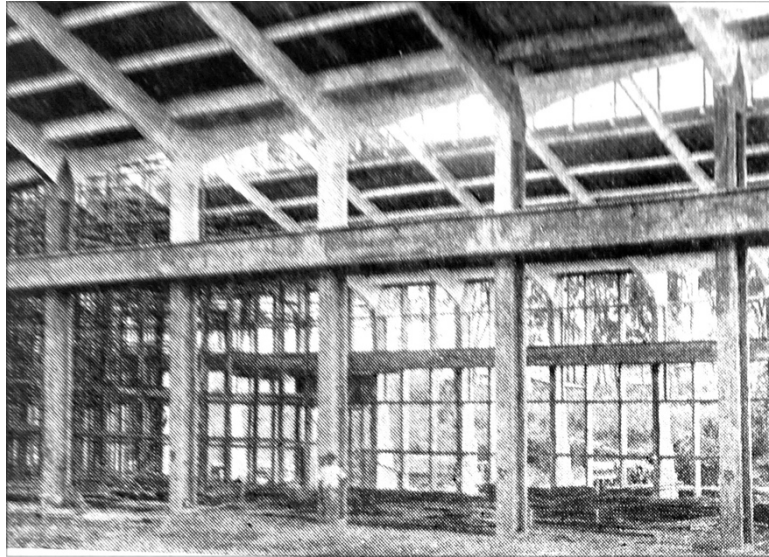


Figura 228 – Visão interna da parte da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: CONCRETO, 1945.



Figura 229 – Etapa de construção da oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: SEEBLA, 2013.



Figura 230 – Detalhe oficina de vagões da E.F.C.B. em Belo Horizonte. FONTE: SEEBLA, 2013.

5.8.Comentários finais

- *Arquitetura e engenharia eram indissociáveis*: O repertório projetual da SEEBLA – *Serviços de Engenharia Emílio Baumgart* contempla 1.236 obras, das quais 358 foram realizadas perante a supervisão direta de Emílio Henrique Baumgart. Nosso levantamento primário junto a empresa nos permitiu resgatar documentação inédita de um acervo técnico que conta a história da arquitetura e engenharia nacional, possibilitando uma análise contundente dos projetos estruturais das mais importantes obras da arquitetura moderna brasileira.

Nosso resgate primário voltou-se na obtenção de materiais inéditos de Baumgart, conseguimos resgatar imagens – desde o início da construção, suas etapas até a finalização da obra – de projetos importantes como pontes, edifícios e grandes vãos. O acervo contava com croquis de arquitetura e engenharia – como do Galpão do Campo dos Afonsos, 1928 – que jamais foram publicados, evidenciando que a empresa se preocupava em mostrar visualmente, por meio de perspectivas, obras de engenharia.

No período de 1926 a 1970 a referida empresa realizou projetos para os mais importantes arquitetos e construtores nacionais. Baumgart trabalhou diretamente com Joseph Gire, Alessandro Baldassini, Lucio Costa, Oscar Niemeyer e Affonso Eduardo Reidy. Seus discípulos souberam dar continuidade a essa parceria realizando cálculos estruturais de importantes obras arquitetônicas brasileiras.

- *Uma escola de engenheiros formados por Baumgart*: Os descendentes diretos de Baumgart realizaram o cálculo de obras de Lucio Costa como a Torre de Brasília (1960), a Cidade Universitária do Rio de Janeiro (1935-36) e o Edifício de Garagem do Jockey Clube Brasileiro (1950). Com Niemeyer realizam o cálculo do Brasília Palace Hotel (1960), STF – Supremo Tribunal Federal (1960), Clube Diamantina (1950), Edifício Itatiáia (1951-52), Edifício Sede Banco Mineiro da Produção (1953) e do Edifício Niemeyer em Belo Horizonte (1954). Com Sérgio Bernardes realizaram o cálculo do Pavilhão Brasileiro de Bruxelas (1958), Pavilhão de São Cristóvão (1958) e do Centro de Convenções de Brasília (1972). Com Rino Levi participaram como consultor do Concurso de Brasília

(1956). Com os Irmãos M. M. M. Roberto realizaram o cálculo do Banco do Brasil de Porto Alegre (1972) e com Affonso Eduardo Reidy o cálculo do MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (1972).

- *Resgate de parte da história da arquitetura e engenharia brasileira*: Os projetos do prelúdio do concreto armado e do modernismo carioca que foram realizados por Baumgart e marcam uma sinergia entre arte e técnica que merecem destaque foram: Edifício A Noite (1928), Albergue da Boa Vontade (1931) e Ministério da Educação e Saúde Pública (1937). Esses projetos evidenciam a transição da arquitetura tradicional para a arquitetura do concreto armado, exaltando três estilos arquitetônicos distintos; respectivamente art-déco, proto modernismo e modernismo. A realização dessas obras proporcionou uma sinergia entre os principais agentes da construção, essas proposições construtivas estavam imbuídas de grandes significados estéticos e técnicos.

Com o resgate inédito de obras estruturais – contendo desenhos, plantas técnicas, de forma, imagens de construção, etc. – conseguimos realizar a estrutura tridimensional dos edifícios citados a fim de verificar a importância do esqueleto estrutural à concepção arquitetônica e seu comportamento estrutural de maneira qualitativa. É importante ressaltar que os projetos estruturais citados estavam abandonados, e os originais encontrados – apesar do péssimo estado de conservação – permitiram a elaboração das análises do capítulo seguinte.

Outro fator que demonstra a importância da recuperação de plantas originais – nesse caso estruturais – reside no fato que as sedes atuais dos edifícios analisados – Edifício A Noite (atual sede do INPI); MIES (atual Palácio Gustavo Capanema) e Albergue da Boa Vontade – não possuíam o jogo completo dos projetos estruturais e a partir de nosso resgate, foi possível trocar as informações que completassem as supressões existentes.

6. BAUMGART E A ARQUITETURA BRASILEIRA DO INÍCIO DO SÉC. XX

6.1.Introdução

As etapas de concepção de um edifício – desde a sua espacialidade, estrutura, fundações, processos construtivos, materiais e decoração – ficavam sob a responsabilidade de um profissional pleno, representado pelo arquiteto. A partir da Revolução Industrial (1760 – 1820), diversos eventos contribuíram para uma mudança e separação das disciplinas de arquitetura e engenharia.

Na França do *Ancien Régime*, o ensino sistematizado da arquitetura era representado pela Académie D'Architecture, fundada em 1671, e que possuía grande prestígio na formação de profissionais plenos que atuavam no campo das construções; entretanto, a partir de 1747 com a fundação da École des Ponts et Chaussées, e em 1748 com a fundação da École des Ingénieurs de Mézières, ocorre uma mudança nas atuações profissionais do campo construtivo (BENEVOLO, 2006).

De acordo com Peter Collins, essa separação não se fez sentir abruptamente e ocorreu primeiramente com a fundação das Escolas de Engenharia Civil na França. Apesar desse fato arquitetos continuaram realizando projetos de engenharia, assim como engenheiros realizaram projetos arquitetônicos antes de 1750. Andrea Palladio realizou projetos de pontes e as incluiu em seu *Quatro Livros de Arquitetura*; Blondel realizou projetos de pontes em Saintes e os engenheiros Gauthey e Telford realizaram diversos projetos de igrejas (COLLINS, 1965).

Arquitetos dominaram os projetos de pontes e edificações enquanto sua especificidade técnica resultava do recurso do cimbramento de pequenos vãos para edifícios e soluções de estereotomia de pedras e alvenaria para pontes com vãos limitados. A partir do momento em que se excederam os vãos – e as formas tenderam a ser respaldadas por princípios científicos e não mais tradicionais – a figura do engenheiro se fez necessária e a aproximação dos arquitetos a eles também.

Os vastos projetos de engenharia na Grã-Bretanha fizeram com que a profissão de arquitetos ficasse sobrecarregada por um senso de inferioridade, ou melhor colocado, por um senso de inadequação de maneira que os arquitetos passassem a buscar uma

aliança mais próxima com os engenheiros a ponto de resgatar as glórias e os prestígios do passado (COLLINS, p.190, 1965). Os engenheiros encararam benéfica as aproximações com os arquitetos pois puderam sanar as críticas levantadas contra a estética praticada por eles e perceberam que podiam encarar as diferenças entre as duas profissões como uma disparidade de escala. As distinções entre *Fine Arts* e Arte Utilitária acabaram quando os agentes da construção compreenderam que era possível unir com genialidade a beleza das duas instâncias (COLLINS, p.191, 1965).

Segundo Andrew Saint, existe mais similaridades do que diferenças no campo de atuação desses profissionais e apesar de um início conturbado, a colaboração entre arquitetos e engenheiros proporcionou avanços técnicos e estéticos na construção. Quando se projeta uma estrutura encontramos design e ereção, arquitetura e engenharia, arte e ciência de maneira tão constante e absoluta que não existe um processo com dissociação, a separação das partes parece implausível (SAINT, p.492, 2007).

Diversos autores afirmam a existência de personagens que uniram características mútuas dessas disciplinas ³⁴. Nos interessa compreender as colaborações entre engenheiros e arquitetos e quais os resultados dessa proximidade.

Uma das colaborações mais conclusivas das influências que um profissional exerce no outro aconteceu com Robert Hooke (1635-1703) e Christopher Wren (1632-1723) no design do Monumento ao Grande Incêndio de Londres (1671-1676). No artigo em que reexamina as origens do *projeto* do Monumento, Matthew F. Walker constata que a obra foi resultado de uma concepção conjunta de Hooke e Wren; as etapas projetuais demonstram que em todas as plantas existiam a assinatura de Wren como perito da cidade, mas o desenho e detalhamento final era de responsabilidade de Hooke. O

³⁴ Collins cita Pier Luigi Nervi (1871-1979) Cf. P.191; COLLINS, Peter. *Changing Ideals in Modern architecture, 1750-1950*. London, Faber & Faber, 1965. David Billington cita Gustave Eiffel (1832-1923), Robert Maillart (1872-1940) e Eugène Freyssinet (1879-1962) Cf. BILLINGTON. David P. *The tower and the bridge: the new art of structural engineering*. Princeton, Universidade de Princeton, 1983.

desenho da coluna foi naturalmente influenciado pelo processo de consulta formal existente entre os dois profissionais (WALKER, p. 121-4, 2011).

Esse episódio deixa explícito que se falta algum domínio disciplinar – estético pelo lado do engenheiro ou técnico pelo lado do arquiteto – esse pode ser facilmente superado se existir a perfeita colaboração entre os agentes.

O arquiteto Le Corbusier, mestre do racionalismo que influencia o Brasil na década de 1930, acreditava que a técnica servia de suporte para um novo ciclo de arquitetura, sendo ela a base de um novo pensar arquitetônico. As disciplinas deviam caminhar concomitantemente para realização de uma arquitetura legítima (Fig. 230), segundo Corbusier:

“É uma nova etapa, que de agora em diante põe em contato permanente, fraternal, igual, as duas vocações cujo destino é equipar a civilização maquinista, conduzi-la em direção a um esplendor inteiramente novo. Estas duas vocações são a do engenheiro e a do arquiteto. Uma caminhava, a outra dormitava. Eram rivais. As tarefas dos “construtores” conjugam-se uma a outra após a represa, a fábrica, o escritório, a residência, o palácio, chegando até a catedral, até o fim de tudo. O símbolo dessa associação surge embaixo, no desenho. São duas mãos cujos dedos se entrelaçam, duas mãos colocadas na horizontal, duas mãos no mesmo nível (LE CORBUSIER, p.10, 2004).

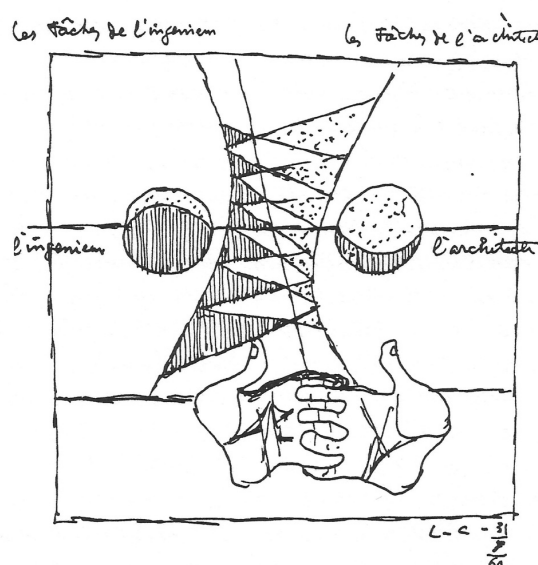


Figura 230 – Desenho Le Corbusier. Fonte: CORBUSIER, p.10, 2004.

Na historiografia da arquitetura moderna brasileira essa sinergia ocorreu claramente na colaboração de Oscar Niemeyer e Joaquim Cardozo. De acordo com Élcio Gomes da Silva, esses profissionais realizaram uma extensa produção textual que deixou claro a busca pela expressão da forma plástica pelas possibilidades estruturais e técnicas da época resultando em uma parceria um número considerável de obras (SILVA, p.108, 2012).

Antes da consolidação do modernismo no Brasil, ainda em seu período embrionário, o suporte técnico necessário foi fomentado pelo engenheiro teuto-brasileiro Emilio Henrique Baumgart que desenvolveu parcerias com arquitetos ecléticos, proto-modernos e modernistas em busca de uma afirmação da técnica do concreto armado brasileira no início do século XX. Segue abaixo a estrutura do Capítulo 6.

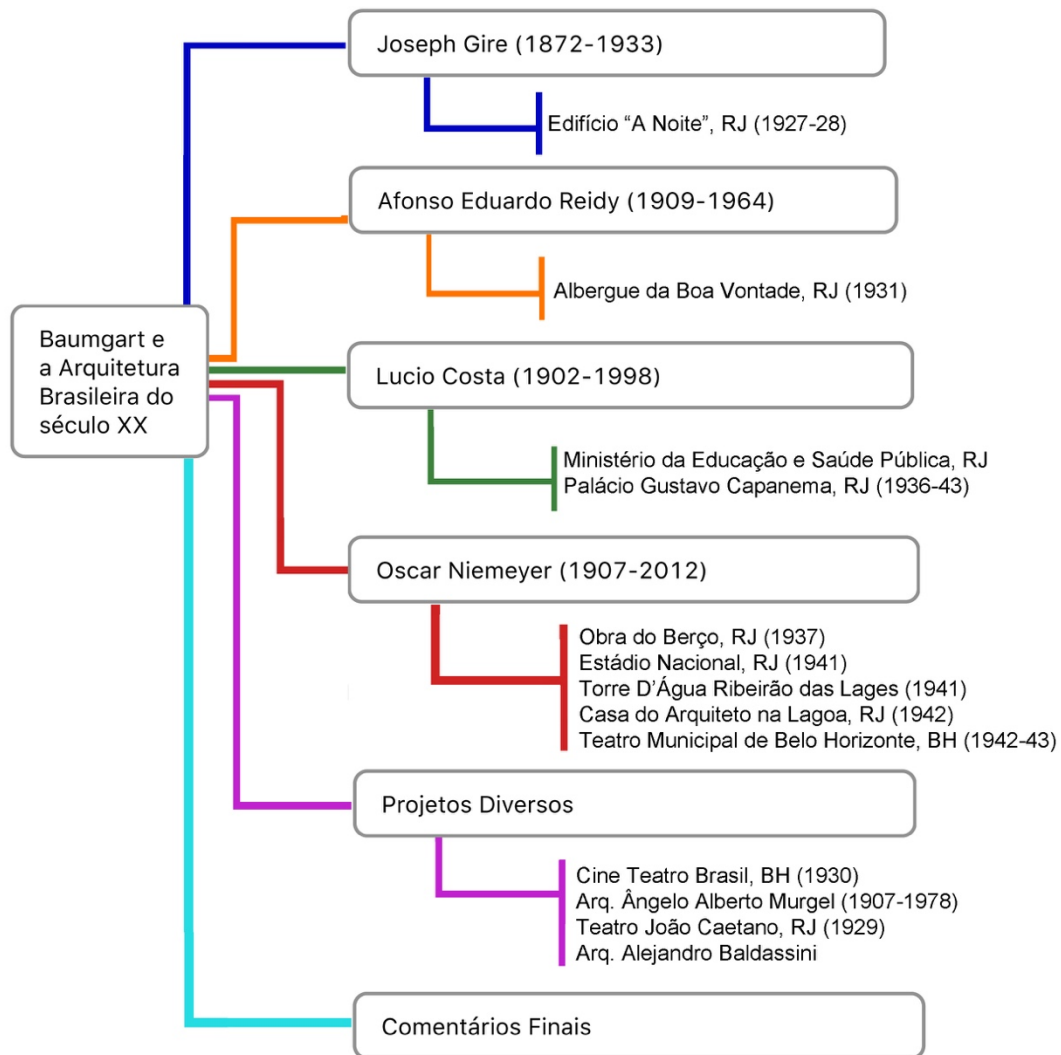


Figura 231 – Estrutura do Capítulo 6. Fonte: Autor, 2016.

6.2. Joseph Gire (1872-1933)

O arquiteto francês Joseph Gire (1872-1933), formado pela École Nationale Supérieure des Beaux-Arts de Paris, foi sócio de um dos maiores escritórios de arquitetura parisiense, o Gabinete de Arquitetura Lucien et Henri Grandpierre, sendo convidado a realizar projetos no Rio de Janeiro por intermédio de Eduardo Palacin Guinle (1886-1968), empresário brasileiro. Em 1916 Guinle funda uma firma de construção e projeto no Rio com o colega argentino Claudio J. J. Bovet e inicia diversos projetos arquitetônicos (CABOT, p.21, 2014).

Até a década de 1930, Gire foi responsável por diversas encomendas no Rio de Janeiro. Suas obras de maior relevância são o Palácio Laranjeiras, (1909); o Palacete Lineu de Paula Machado (1912), ambos em parceria com o Arq. Armando Silva Telles; Hotel Glória (1922); Hotel Copacabana Palace (1923); Edifício “A Noite” (1928) e o Palácio do Brocoió (1930), usado como residência de férias pelo governo do estado do Rio de Janeiro.

De acordo Marcelo Puppi, a arquitetura brasileira das primeiras décadas do Século XX, foi marcada por diversas mudanças dentro da tradição disciplinar. O neoclassicismo modernizador acompanha o início do ensino de arquitetura proposto por Grandjean de Montigny (1776 – 1850) e se estabelece uma ação civilizadora de gosto acadêmico francês sendo interrompida pela reposição de uma linha modernizadora da ação direta de Le Corbusier e de seus seguidores brasileiros.

A diversificação estilística do pós-guerra se firma com arquitetos que dominavam os estilos do passado como Heitor de Mello, Morales de Los Rios, Antonio Virzi e Joseph Gire. Paulo Santos enumera esse excesso de estilos praticados em nossa arquitetura e cita além da escola francesa o estilo pseudo Luís XVI do arquiteto Armando Teles; os estilos pseudobasco e normando (Santos apud Puppi, 1982).

Lucio Costa credits a Gire uma qualidade arquitetônica acadêmica que demonstrava uma experimentação inicial – ainda que não consciente – de estruturas adaptadas à arquitetura, entretanto, evidenciava que a qualidade de Gire era resultado do uso da articulação espacial acadêmica.

No projeto do Hotel e Cassino Copacabana Palace, Costa define um perfeito jogo espacial articulado por eixos de composição acadêmica, entretanto a massa arquitetônica não evidenciava as proporções elegantes da estrutura. A estrutura só passa a ser encarada como algo importante no projeto do edifício A Noite, que delimita a fase experimental das estruturas adaptadas a uma arquitetura avulsa que teria, posteriormente, como marco definitivo edifício do Ministério da Educação e Saúde. O engenheiro responsável pelo projeto de ambas estruturas – Emílio Baumgart – possuía um engenho e intuição prática do ofício que o consagrava como *“mestre dos novos engenheiros especializados na técnica do concreto armado”* (COSTA, p.166-67, 1995).

Segundo o arquiteto e artista plástico Roberto Cabot, bisneto de Gire, que editou um livro com a trajetória de seu bisavô, *“existe uma lacuna na história da arquitetura carioca. Gire foi completamente esquecido. Quando ele veio para o Brasil, já tinha importância internacional”* (COSTA, p.19, 2010) em seu livro esclarece que Gire possuiu uma abrangência geográfica impressionante, com obras na Europa e na América do Sul com associação ao engenheiro argentino Molina Civit e Emílio Baumgart (CABOT, p.21, 2014).

Para o arquiteto e urbanista Antônio Agenor Barbosa, professor do departamento de História e Teoria da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, o esquecimento de Gire é um resultado da pouca cultura arquitetônica em nosso país. *“Cultivamos a literatura e a música, mas não a arquitetura. Gire era um artista e as pessoas, em geral, não associam o nome a suas obras. “A Noite” mudou a paisagem do Rio”*. (COSTA, p.19, 2010).

Os projetos de Gire estavam interligados em sua maioria, a programas que exemplificavam o progresso em que o Brasil vivia no período da *Belle Époque*. Suas obras eram voltadas à construção de hotéis, que promoviam o trânsito internacional; aos meios de comunicação; e instalações e residências que aproximavam os hábitos das abastadas famílias brasileiras às mesmas condições das europeias.

Segundo Cabot, dentro dessa lógica de desenvolvimento o arquiteto contribuiu para o desenvolvimento tecnológico da época projetando edifícios inteiramente em concreto

armado, com estruturas independentes próximas do que se tornaria a construção do século XX. O edifício A Noite exemplifica o desenvolvimento técnico brasileiro que soube unir o design francês ao conhecimento alemão do engenheiro catarinense Emílio Baumgart. Baumgart realizou os cálculos do Copacabana Palace (1923) e do Hotel Glória (1922) sendo responsável pelas primeiras construções monumentais e com altas exigências estéticas feitas com estrutura de concreto armado da cidade (CABOT, p.36-39, 2014).

Em dissertação de mestrado intitulada *“Edifícios empresariais como marco do processo de transição na arquitetura carioca”* Heitor Derbli aborda a importância de modernização para a arquitetura carioca proveniente da implantação do edifício A Noite que permitiu uma leitura e absorção dos novos conceitos e tecnologias de construção desenvolvidos nos Estados Unidos da América servindo de paradigma para a nova legislação da Av. Rio Branco pelo DECRETO 6000 de 1º de Julho de 1937 que estabeleceu exatos 22 andares como gabarito de referência”. (DERBLI, p.42, 2006).

Segundo Sylvia Ficher, o Rio de Janeiro por ter sido a capital administrativa do Brasil até 1960, apresentava uma história urbanística que se confundia com a própria história política de nosso país, onde as transformações urbanas possuíam relações diretas com os anseios governamentais, sendo o “plano de embelezamento e saneamento” de Pereira Passos e a abertura da Avenida Central fundamental para o surgimento dos prédios altos³⁵. Na década de 1920 o processo de verticalização se firmou em definitivo no Rio de Janeiro com obras do escritório técnico de Hennebique, de Lambert Riedlinger, da Wayss & Freytag e do maior responsável pela formação de toda uma geração de calculistas, Emílio Henrique Baumgart (FICHER, p.66, 1994).

Diversas obras transformadoras da paisagem carioca foram resultadas da prancheta de Gire, e as obras de maior significância, ficaram sobre os cuidados técnicos de Emílio Baumgart. Dentre as obras que demonstram a relação direta de Gire e Baumgart

³⁵ Cf. FICHER, Sylvia. Contudo, em fins da década de 1910 a cidade ainda se caracterizava pelas construções de pequena altura; havia então apenas trinta e três prédios com mais de seis andares, quase todos na avenida Central.

podemos citar, Hotel Glória (1922), Copacabana Palace (1923), Edifício Arnaldo Guinle (1923) e o Edifício A Noite (1928).

6.2.1. Edifício “A Noite”

Rio de Janeiro, 1927-28

Arquiteto: Joseph Gire (1872-1933)

Co-autor: Elisiário da Cunha Bahiana (1891-1980)

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Gusmão Dourado & Baldassini

Construído na Praça Mauá, com 24 andares³⁶ e uma altura final de 102,8 metros, foi o primeiro arranha-céu da América Latina, o mais alto até ser ultrapassado pelo Edifício Martinelli³⁷, inaugurado em 1929. Tanto as fachadas como as áreas internas comuns revelam influências do estilo *Art déco*, aquela época, um exemplo de modernidade para a arquitetura. O edifício servia também de mirante que oferecia uma vista privilegiada da cidade e da Baía da Guanabara.

O edifício ocupou o terreno do antigo Lyceu Litterario Portuguez (Fig. 232), que juntamente com os edifícios do Cais e da Cia das Docas determinavam o quadrilátero irregular que definia o espaço social da Praça Mauá (DERBLI, 2006). O edifício A Noite era uma encomenda do empresário Geraldo Rocha, proprietário do Jornal A Noite que pretendia ocupar parte de seu espaço para a redação de seu jornal e alugar o restante para outras empresas, como para a Rádio Nacional.

³⁶ Cf. TELLES, p.526,1984. Estavam previstos de início 22 pavimentos, aumentados depois para 24, ficando o prédio com uma altura total de 102,8 m, o que representou um “record” mundial na ocasião.

³⁷ Ibidem p.528. O edifício Martinelli possui 30 andares (incluindo os dois andares da “casa do Comendador”, sobre a cobertura), e 105,6 m de altura total; concluído em 1929, ultrapassou de pouco o edifício de A Noite, do ano anterior, estabelecendo assim um novo “record” mundial de altura de prédios de concreto armado.



Figura 232 – Lyceu Litterario Portuguez. Fonte: CARDOSO, 1987:86 apud DERBLI, p.8, 2006.

O edifício A Noite gerava um anti-contextualismo com o entorno adjacente por apresentar uma tipologia baseada na Escola de Chicago que rompia com as referências francesas mas mantinha como pano de fachada um art-déco que estabelecia um culto à modernidade. O novo módulo de construção rompia com a estrutura urbana da Av. Central realizada por Pereira Passos e se apresentava como um contraponto à cidade do cinema (Cinelândia) implementando a sede da Rádio Nacional próxima aos Teatro Municipal e Biblioteca Nacional (DERBLI, p.11-12, 2006).

Resultado de um concurso de projetos arquitetônicos, do qual participaram os arquitetos Archimedes Memoria (1893-1960) e Francisco Cuchet; Edgard Pinheiro Vianna (1895-1936); Equipe Gusmão, Dourado e Baldassini³⁸ e Eduardo V. Pederneiras. Joseph Gire sai vitorioso por apresentar o projeto mais sóbrio dentre os demais concorrentes e que apresentava o maior potencial estético do concreto armado. O parecer do Jornal A Noite, de 18 de julho de 1927 a respeito dos anteprojetos esclarece que:

³⁸ A Gusmão Dourado & Baldassini S. A. foi uma empresa construtora formada pela sociedade dos engenheiros civis Mário Gusmão e Adolfo Dourado Lopes (este anunciava na Revista Brasileira de Engenharia em out. 1921 como escritório técnica especializado em concreto armado) e o arquiteto argentino, naturalizado brasileiro Alexandre Baldassini cf. FREITAS, Maria Luiza, p.286, 2011.

“(...) todos os desenhos correspondem ao caracter da obra a realizar. Todos exhibem, igualmente, cada um no seu feitio, revestimentos estheticos de excelente efeito. Há os que se inculcam pela grandeza de linhas, pela majestade de perfil, pelo conjunto monumental, e os que se recomendam pela leveza de traçom pela luminosidade, pela sóbria elegância. O projecto Memoria-Cuchet pertence aos primeiros assinalados: é tranquilo, solene, grandioso. Impressiona a primeira vista na sua compacta opulência de contornos, na sua gravidade, na sua imponência perfilada. O plano do architecto Gire, ao contrario, apresenta-se leve, luminoso, despido de todo excesso decorativo, como uma grande peça alta e límpida. A luz não teria que se forçar em ângulos para esclarecer esse quadro fino, de linhas leves e rectas, que se apruma em plenitude de simplicidade. O desenho de Edgard Vianna, afina pelo primeiro, com a sua pesada massa architectural (...) O architecto Baldassini concorre com um desenho apreciável pela clareza e elegância (...) Eduardo V. Pederneiras inclue-se em linhas geraes, no cacacter do anterior, divergindo, entretanto, divergindo no que tange ao lineamento, sensivelmente menos contornado” (A Noite, p.2, 18.07.1927).

Na edição do Jornal A Noite de 7 de setembro de 1927, a matéria de capa “O concurso de projectos para o novo prédio da À Noite: a escolha recaiu no projeto do architecto J. Gire” (Fig. 233) por ter apresentado uma proposta mais econômica, mais própria à finalidade do edifício tanto pelo caráter estético como pela elegância de estilo (A Noite, p.1, 7.09.1927).

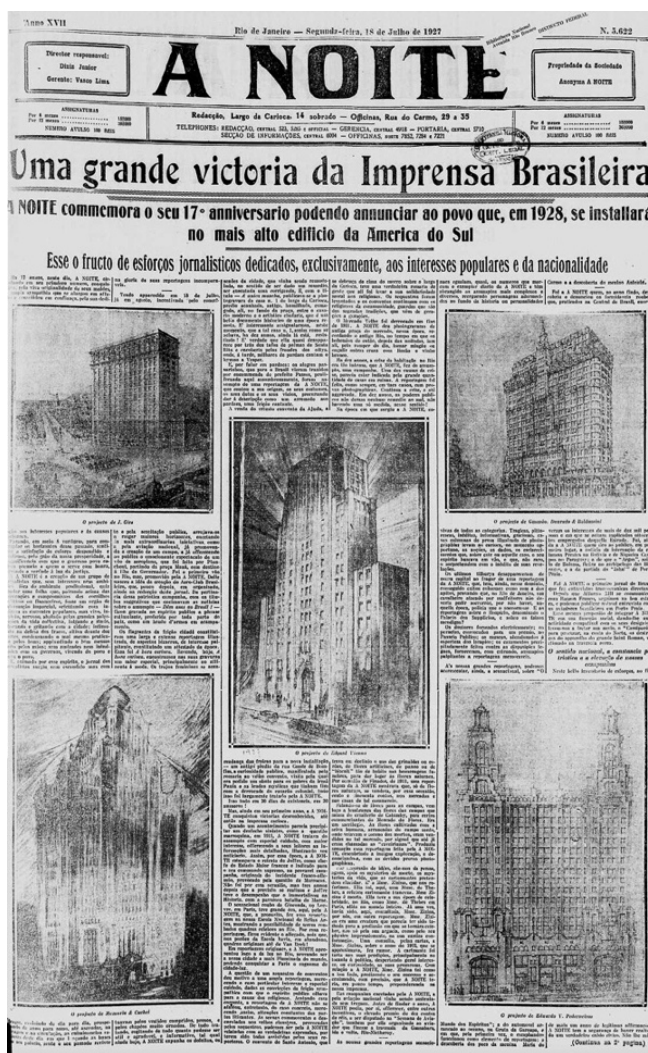


Figura 233 – Página do Jornal A Noite de 18 de julho de 1927. Esquerda em cima: Joseph Gire, abaixo: Memória e Cuchet; no centro: Edgard Vianna; à direita em cima: Gusmão, Dourado e Baldassini, abaixo: Eduardo Pederneiras. FONTE: Hemeroteca da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, consultado em 2015.

Segundo Jean-Louis Cohen ³⁹, o projeto de Gire não tinha nenhuma ambição monumental, sendo “*simples estela vertical, marcada apenas no topo*” que se assemelhava às propostas nova-iorquinas de Emery Roth, Ely Jacques Kahn e Raymond Hood que suprimiam o uso de elementos classicistas dos arranha-céus a favor de detalhes do art-déco (COHEN apud CABOT, p.106, 2014).

³⁹ Arquiteto, professor da Universidade de Nova York (NYU), membro do conselho científico do MoMA, curador do pavilhão francês na Bienal de Arquitetura de Veneza de 2014 e responsável pelo texto: Joseph Gire e as Belas-Artes no Rio de Janeiro: uma modernização sem modernidade p.51-120 in CABOT, Roberto. Joseph Gire: a construção do Rio de Janeiro moderno. Rio de Janeiro, Casa da Palavra, 2014.

Na publicação do jornal A Noite, fica claro que J. Gire possuía credenciais que justificavam a escolha de seu projeto. Segundo a publicação, o arquiteto tinha sido arquiteto-inspetor da exposição Universal de 1900, discípulo dos professores membros do Instituto Charles Blondel e Pontremoli além de ter trabalhado com o arquiteto Jacques Debat-Ponsan (1882-1942) ganhador do Prix de Roma em 1912. Diversos projetos foram enumerados e a reportagem buscou evidenciar as características do edifício A Noite de Gire (Fig. 234) que utilizava na integralidade a superfície do lote, centralizava os acessos pelas escadas e pelos elevadores em um único espaço, a arquitetura se relacionava com a ossatura do edifício, suprimia o “porte-à-faux” no arcabouço do edifício e utilizava grandes superfícies lisas ao invés de decoração estilística (A Noite, p.4, 7.09.1927).



Figura 234 – Perspectiva do edifício A Noite publicado no Jornal A Noite de 7 de setembro de 1927.
FONTE: Hemeroteca da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, consultado em 2015.

A mudança na paisagem do Rio de Janeiro (Fig. 235, 236, 237 e 238) após a inserção de um arranha-céu fez com o que o *Jornal O Paiz* iniciasse uma série de inquéritos sobre o tema, com uma pergunta chave: *Pode a nossa cidade ter o “Sky-Scraper?” como deve ser o arranha-céu carioca?* As reportagens dominicais se iniciaram em 24 de junho de 1928 com os arquitetos Ângelo Bruhns, José Cortez e Joseph Gire. Nos domingos subsequentes tivemos os comentários dos construtores Preston & Curtis, dos arquitetos Lucio Costa, Archimedes Memória e Cipriano Lemos.

As respostas de Joseph Gire demonstraram uma racionalidade fascinante para um arquiteto acadêmico. Segundo Gire, a modernidade exigia um novo estilo de moradia que economizasse o espaço horizontal da cidade, justificando a tipologia em altura; e além disso, acrescentava que a estrutura em concreto armado permitia a exposição da ossatura estrutural, extinguindo a necessidade decorativa. A proximidade do arquiteto e do construtor – nesse caso o engenheiro calculista – permitiria o surgimento futuro de um estilo harmônico próprio (GIRE, p.4, 1928).

Vale salientar que a proposta de Gire apresenta características estilísticas do Art Déco, que segundo diversos pesquisadores, era um estilo caracterizado por transmitir uma imagem de metrópole moderna cuja primeira construção de filiação Déco no Brasil deve ser creditada ao Edifício A Noite (CAMPOS, p.28, 2003).

A modernidade do projeto do Edifício A Noite não residia somente na monumentalidade da altura alcançada e no uso do concreto armado como material portante, teve também outros aspectos notáveis e pioneiros na construção em nosso país como rede telefônica interna para 900 aparelhos, subestação transformadora de 1.500 Kva, sistema de ventilação forçada no subsolo, instalação de água com cisterna de 100.000 litros e elevadores com velocidade de 210 m/min (TELLES, p.526, 1984).

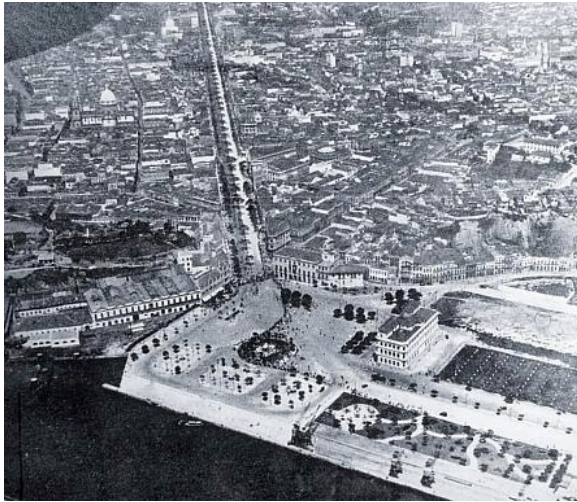


Figura 235 e 236 – Praça Mauá antes e depois da construção do edifício A Noite. FONTE: <http://diariodorio.com/histria-do-edificio-a-noite/> e <http://rioquemoranomar.blogspot.com.br/>, Acessados em 28.05.15.



Figura 237 – Vista do Rio de Janeiro com edifício A Noite em destaque, cerca de 1940. FONTE: SCHLEE, 2012.



Figura 238 – Vista do Rio de Janeiro com edifício A Noite em destaque, cerca de 1960. FONTE: SCHLEE, 2012.

No momento de sua inauguração, na data de 7 de setembro de 1929, o Edifício A Noite possuía cinco pavimentos destinados à ocupação do jornal homônimo. O Jornal A Noite ocupava o subsolo, e os quatro primeiros pavimentos: térreo (Fig. 239), sobreloja (mezanino) (Fig. 240), 2° e 3° (Fig. 241) pavimentos. No pavimento térreo a ocupação pelo jornal era parcial, sendo caracterizada pela rotativa de impressão. No mesmo pavimento existiam um bar, um restaurante (Fig. 243), um hall de elevadores com quatro maquinários sociais e um de serviço (monta-carga) e escada (no formato helicoidal) (CARVALHO NETO in SAROLDI, p.247, 2005).

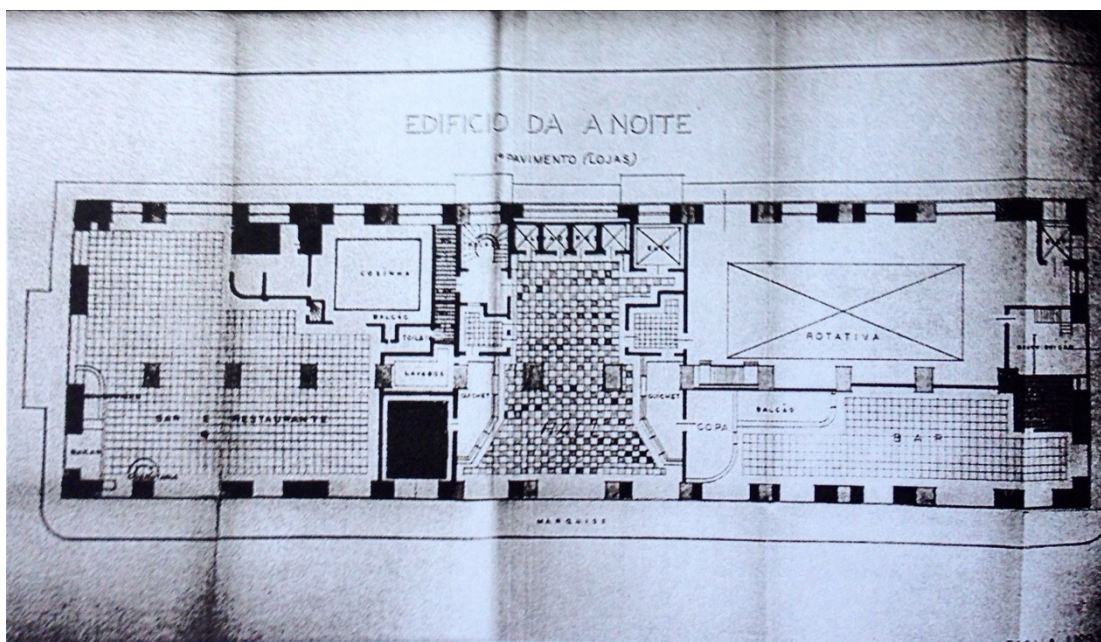


Figura 239 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Térreo com restaurante à esquerda, Hall de entrada central e Bar à direita. FONTE: CABOT, 2014.

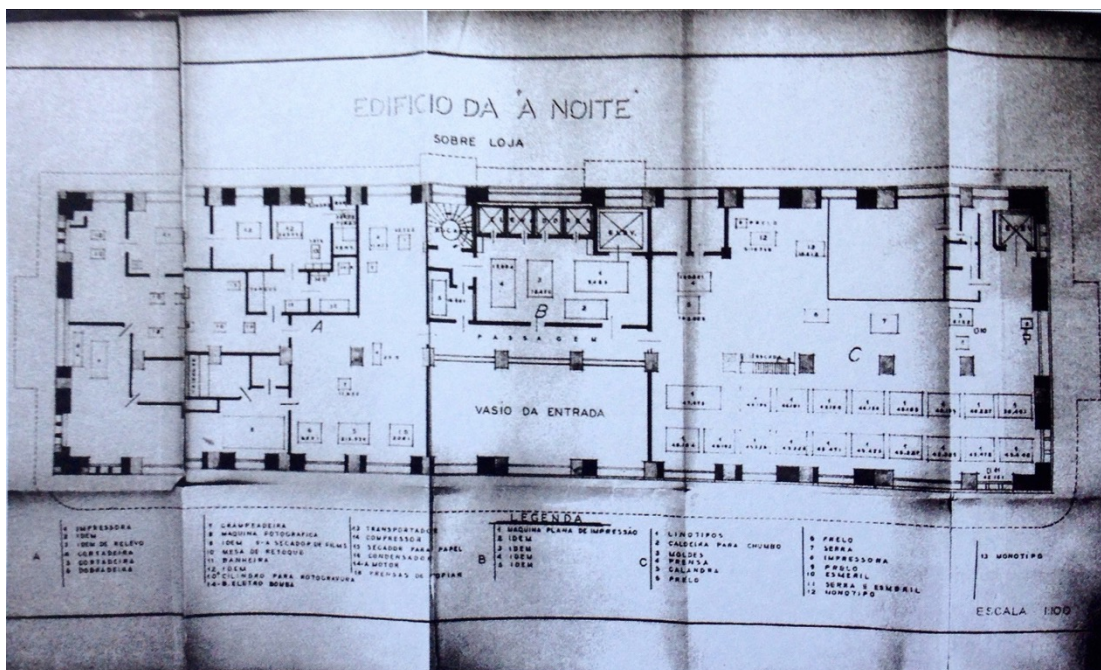


Figura 240 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Sobre Loja ou mezanino: Hall de elevadores e circulação vertical ao centro, com vazio com pé direito duplo. Pavimento referente à editoração do Jornal A Noite. FONTE: CABOT, 2014.

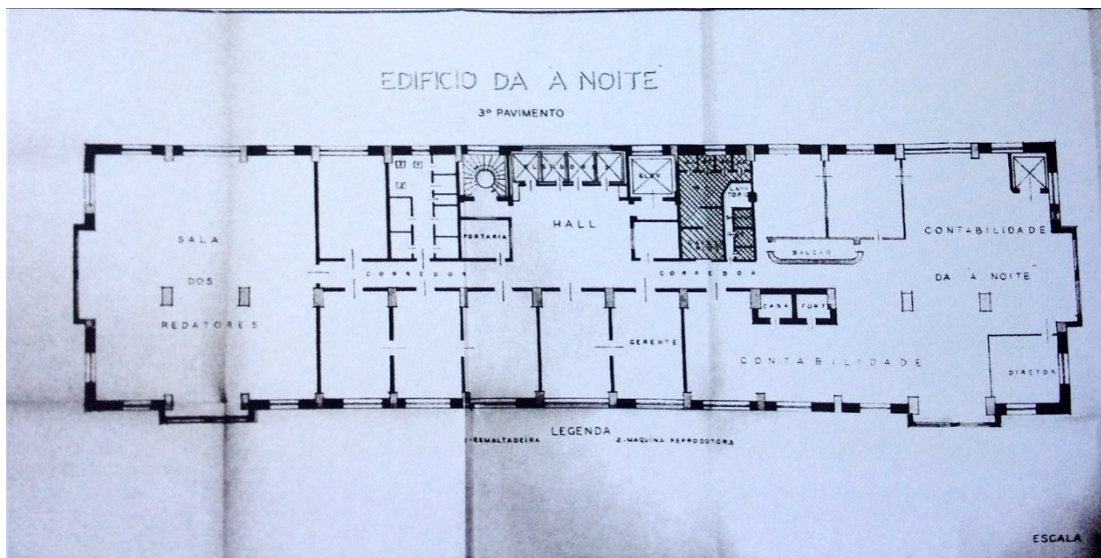


Figura 241 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. Terceiro pavimento, também de propriedade do Jornal A Noite. Sala dos redatores na ala esquerda, salas da gerência na parte central e contabilidade na ala direita. Notar a existência de toaletes masculinos e femininos em ambos os lados do Hall de Elevadores. FONTE: CABOT, 2014.

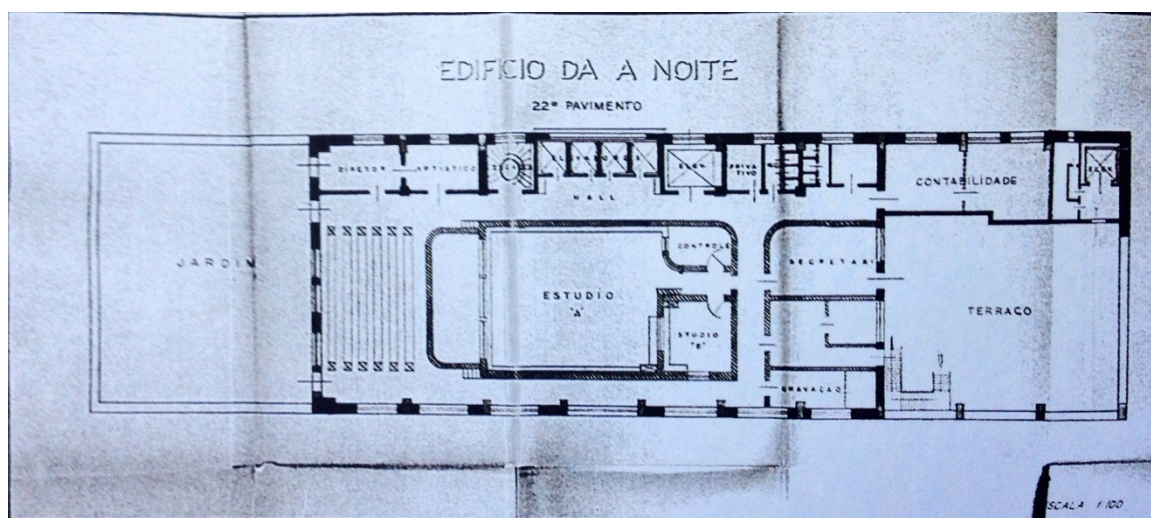


Figura 242 – Planta do A Noite realizada nos anos 1940. 22 pavimentos. FONTE: CABOT, 2014.



Figura 243 e 244 – Interior do bar-restaurant que se encontrava no térreo do edifício A Noite e interior dos escritórios por volta dos anos 1950. FONTE: CABOT, 2014.



Figura 245 – Foto aérea mostrando o incêndio na redação do Jornal A Noite, após a destruição das instalações do jornal por partidários do presidente Getúlio Vargas durante a revolução de outubro de 1930. A marquise que formava um grande vão livre de proteção da entrada foi demolida e nunca reposta. FONTE: CABOT, 2014.

O levantamento documental, junto à empresa SEEBLA, permitiu a obtenção das plantas do projeto estrutural do Edifício A Noite calculado por Emílio Henrique Baumgart. Foram recuperadas 60 plantas técnicas, descritas a seguir: formas da torre do elevador e cobertura, casa de máquinas para o elevador de cargas, caixa-d'água, armação da laje e vigas do teto do subterrâneo, armação da laje e vigas do teto sobre réz de chão, armação da laje e vigas do teto da sobreloja, armação da laje e vigas do teto do primeiro andar, armação da laje e vigas do teto do segundo e terceiro andar, montantes e parede de armação: subterrâneo, sobre loja, réz de chão, primeiro, segundo e terceiro andares, do 4° ao 6° andar, do 13° ao 15° andar, as formas de teto do 4° ao 11° andar, formas do 12° ao 13° andar, armação da laje e vigas do teto do 4° ao 11° andar, alas e vigas de armação dos três primeiros tetos, fundações ala esquerda e direita, vazios das lajes junto às fachadas, cintas de armação do 15° andar, detalhes de contraventamento (vigas de armação) do subsolo, do rez de chão, da sobre loja, do 1° ao 7° andar, 8° ao 14° andar, 15° ao 20° andar montantes vigas e paredes de armação do 19° andar, teto sobre o 19° andar, modificação do centro do 19° andar, lajes e escada de armação do 19° andar, formas de teto, lajes de armação e montantes do 20° andar e lanternas e marquises (Fig. 246).

A estrutura calculada por Baumgart demonstra uma série de peculiaridades interessantes (Fig. 247): o edifício possui uma planta retangular com 18,20 x 65 metros, com um eixo de simetria e apenas 3 filas de pilares (Fig. 248 e 249). As lajes, todas com grandes dimensões: 5,00 x 6,70 m e 5,00 x 9,50 m; possuem em alguns pavimentos apenas 7 cm de espessura sendo contínuas no sentido da menor dimensão.

Segundo Augusto Carlos de Vasconcelos, de acordo com a NB-1/78 a espessura mínima de uma laje deveria ser 12 cm para que não ocorresse a verificação de flecha dessa maneira, Baumgart fez uso de mísulas que engrossavam a união entre laje e vigas a ponto de criar uma estrutura monolítica mais rígida e pouco deslocável. As mísulas apresentavam dimensões de 10,4 x 42 cm junto às vigas de apoio e possuíam dois degraus (Fig. 250, 251 e 252) (VASCONCELOS, p.190, 1985).



Figura 246 – Edifício A Noite, Acervo SEEBLA, S/D. FONTE: SEEBLA, 2014.



Figura 247 – Estrutura tridimensional do Edifício A Noite em concordância com as plantas estruturais originais do edifício. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015

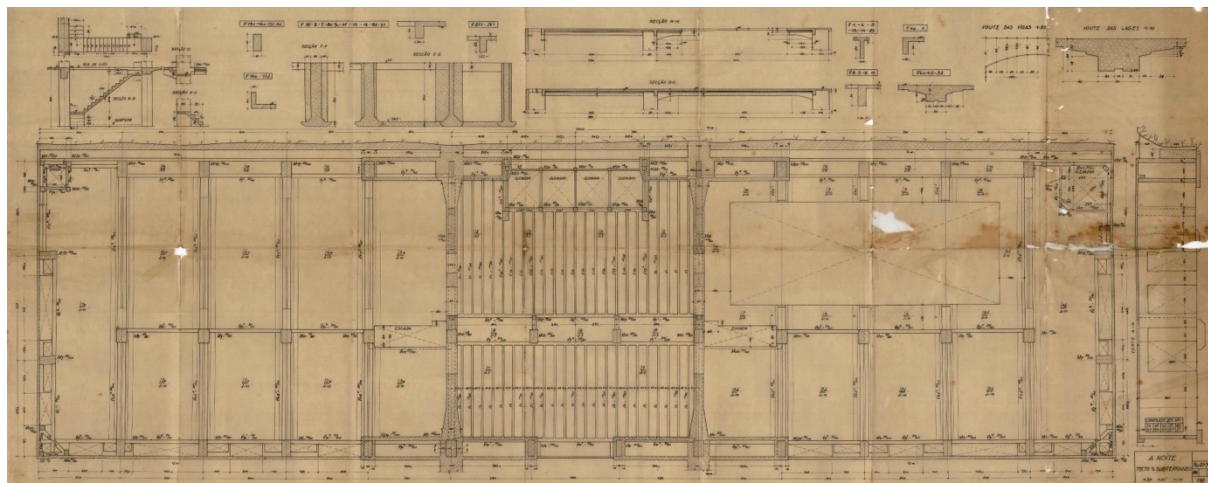


Figura 248 – Planta estrutural do Teto do Subsolo. FONTE: SEEBLA, 2014.

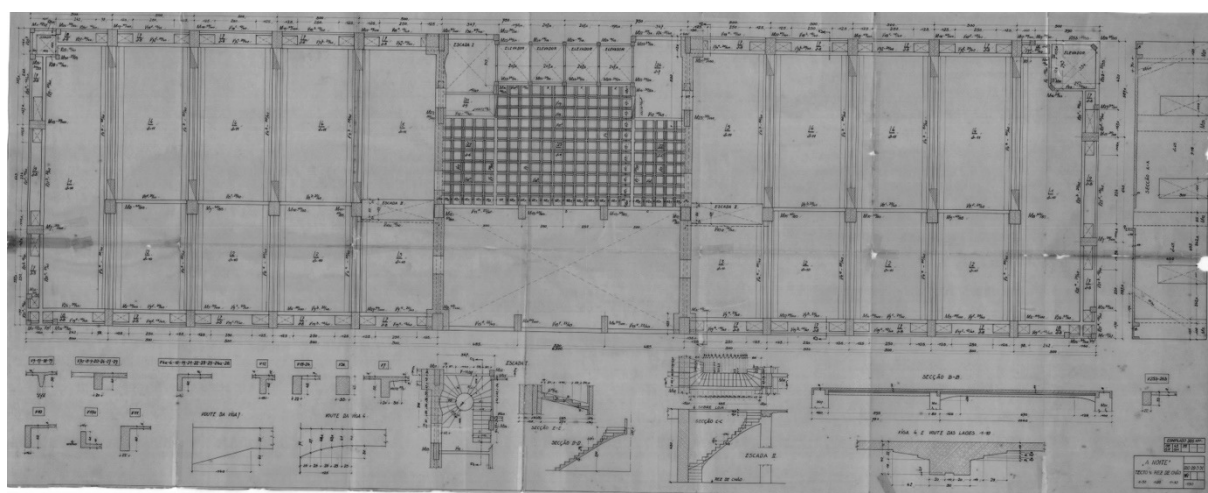


Figura 249 – Planta estrutural do Teto do Réz do Chão. FONTE: SEEBLA, 2014.

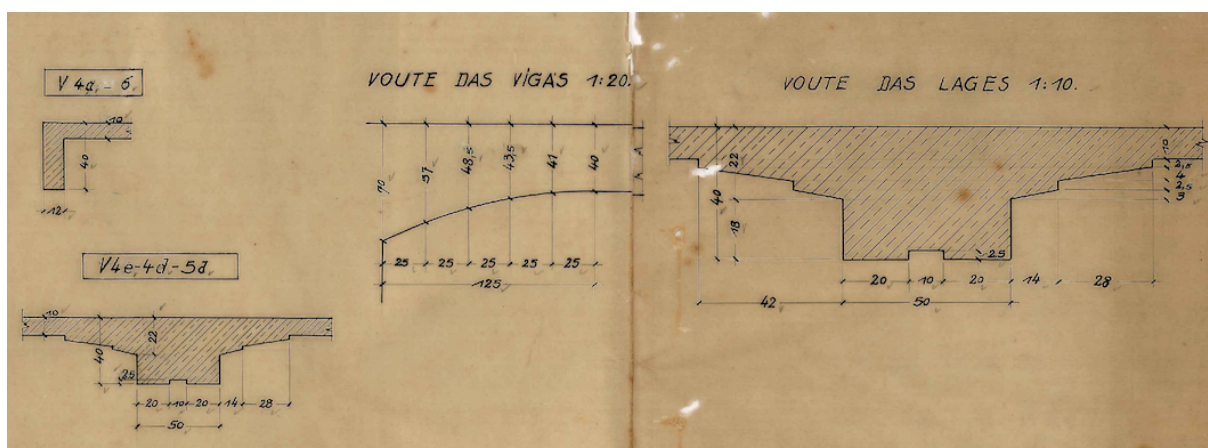


Figura 250 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) da laje que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. FONTE: SEEBLA, 2014.

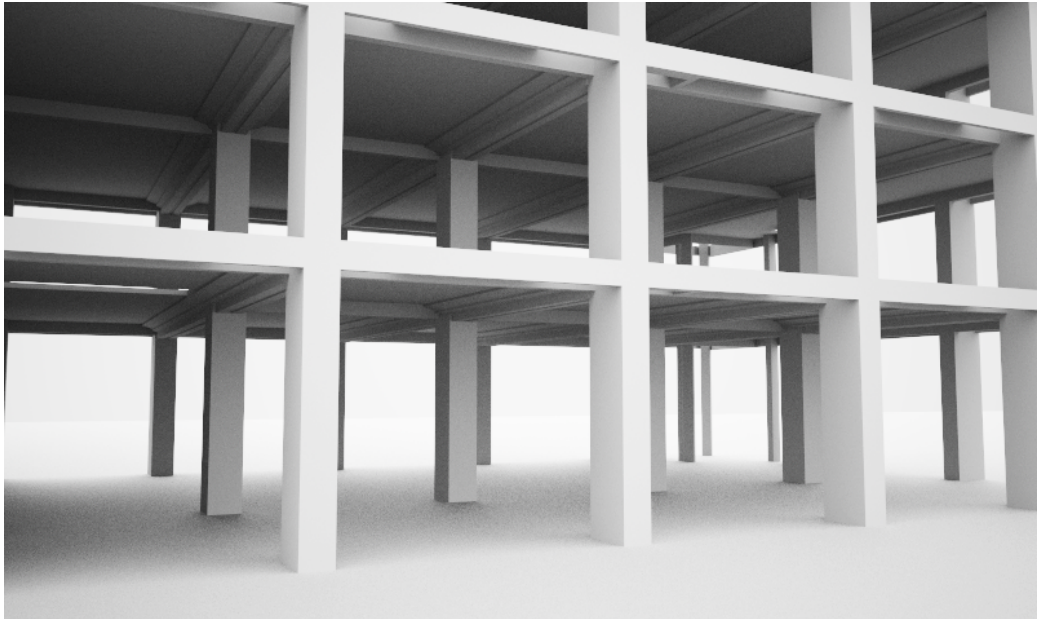


Figura 251 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. Níveis do Térreo (Réz do chão) e Sobreloja. Notar espécie de shafts na fachada principal. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.

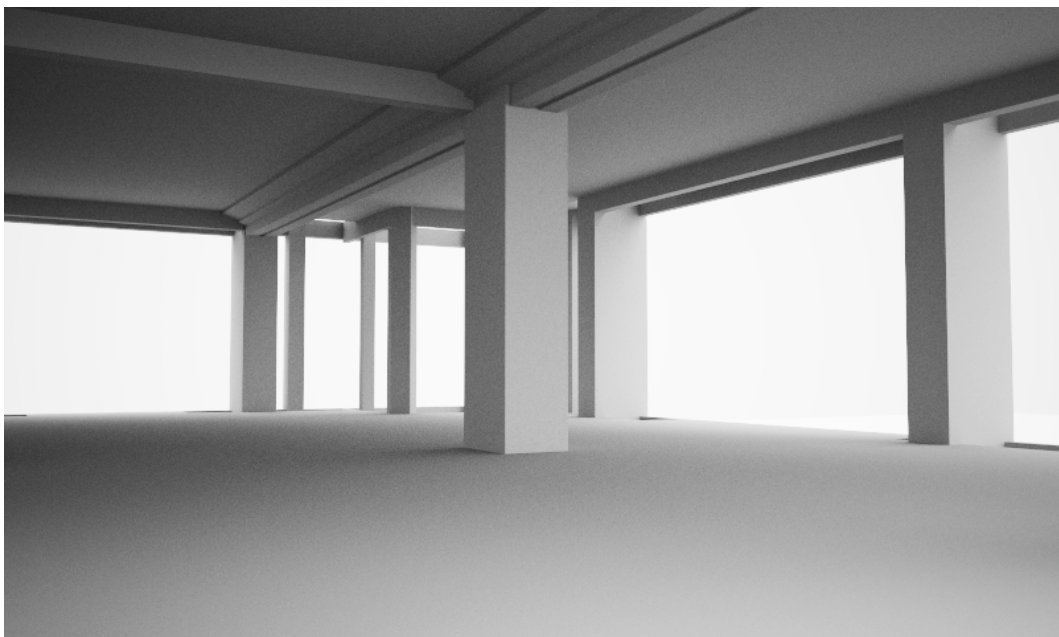


Figura 252 – Detalhe das Vigas (Mísulas – Voutes) que proporcionaram a diminuição de espessura das lajes. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.

Além do recurso das mísulas, ou voutes (Fig. 251 e 252) para garantir a redução das espessuras das lajes sem comprometer a estabilidade da estrutura, Baumgart projetou-as com armaduras de finas barras de aço CA-25 de diâmetro e $\phi \frac{1}{4}$ " de comprimento de 1,60 m com pequenos espaçamentos de apenas 5 cm. Segundo Vasconcelos, o engenheiro de Baumgart nesse momento antevê o uso do método de charneiras plásticas colocando armaduras na direção perpendicular que partem dos cantos onde estariam as charneiras positivas. A percepção intuitiva do engenheiro desse funcionamento estrutural se aproxima da técnica conhecida somente anos mais tarde (VASCONCELOS, p.190-91, 1985).

As diversas reportagens publicadas no *Jornal A Noite* enfatizando o pioneirismo e o arrojo de seu empreendimento, contribuíram para uma maior desconfiança quanto à segurança de um edifício de altura como o Edifício A Noite (Fig. 255 e 256). O aumento de gabarito proposto pelo proprietário Geraldo Rocha fez com que a fiscalização da execução da obra se transformasse em uma tarefa de peso, nada trivial, que ficou a cargo do engenheiro Otávio Carneiro⁴⁰.

A grande desconfiança de Otávio Carneiro se fazia presente nas relações de abalo que um edifício de altura poderia sofrer pelas forças do vento. Segundo Terezinha Costa:

“Em seu papel de fiscal, Otavio (...) pediu a Baumgart que escrevesse para empresas construtoras de Chicago, a cidade então detentora dos mais altos arranha-céus, para saber como elas procediam. A resposta dos engenheiros norte-americanos foi de que não consideravam o efeito do vento em seus projetos porque os pilares, ligados por grossas paredes de alvenaria, eram flexíveis o bastante para transferir a solicitação extra para a alvenaria, a qual suportaria a carga com relativa folga. Otavio não se deu por satisfeito. Argumentava que os prédios americanos eram de estrutura metálica. Neles a deformação horizontal dos pilares metálicos permitia a transferência de

⁴⁰ Pai do renomado engenheiro Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro, responsável pelo método de dosagem experimental de concreto e teste quanto à resistência à tração conhecido como Brazilian test – Ensaio Brasileiro. Cf. Costa, Terezinha. *Engenharia da Transparência: Vida e obra de Lobo Carneiro*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2005.

carga para a alvenaria, mas na estrutura de concreto os pilares já estariam fissurados antes que se desse a transferência.

Baumgart cedeu à insistência de Otávio e reforçou a estrutura dos 14 primeiros pavimentos. Para isso criou um sistema inteiramente original para a época: duas paredes verticais indo do térreo ao 14 pavimento, para que as lajes, funcionando como diafragmas horizontais, transferem a ação do vento (Fig. 257)” (COSTA, p.35-36, 2005).

Baumgart compreende que seria impossível aumentar a dimensão de todos os pilares do edifício, desse modo o engenheiro concentra os reforços em apenas dois pórticos transversais (Fig. 258). O edifício possui 65 metros de comprimento por 18 metros de largura, Baumgart escolhe dois pórticos distantes 25 metros de cada extremidade, tendo uma distância entre si de 15 metros onde se localizam as caixas de escada e elevadores (Fig. 259 e 260). A ligação transversal dos pilares permitiu duas passagens livres de 1,60 e 2,00 metros. Cada laje funciona no plano horizontal como uma enorme viga com 18,20 metros de altura com 7 cm de largura com o comprimento total do edifício. A viga se apoia nesses dois novos pórticos criados por Baumgart com 25 metros de balanço de cada lado. Os pórticos funcionam como enormes vigas em balanço, engastadas nas fundações e transferindo pelos dois gigantescos pilares a carga de vento do edifício (VASCONCELOS, p.191-92, 1985).

No levantamento das plantas estruturais do edifício para realização da maquete tridimensional da estrutura, constatamos que os pórticos rígidos, que configuram gigantescos pilares de transmissão das cargas do vento, se originam no subsolo e se estendem até o 16º andar (Fig. 253, 254 e 255) e não somente até o 14º conforme registrado pela historiografia das obras do Edifício A Noite; vale ressaltar também, que nos andares subsequentes até o 20º pavimento, Baumgart permanece com uma ancoragem de paredes portantes somente na parte posterior do edifício, próximo às escadas e elevadores (Fig. 252).

Esse jogo de pórticos criado pelo engenheiro contou ainda com uma ancoragem com pilares inclinados no ângulo de 45º com dimensões de 25 x 40 cm nos pavimentos

inferiores do edifício (Fig. 259 e 260). Os referidos pilares se engastam nos pórticos/paredes enrijecidos dos andares do rés do chão (térreo) e sobreloja (mezanino ou primeiro pavimento); esse reforço se justifica pela grande área de pé direito duplo da sobre loja sobre o térreo.

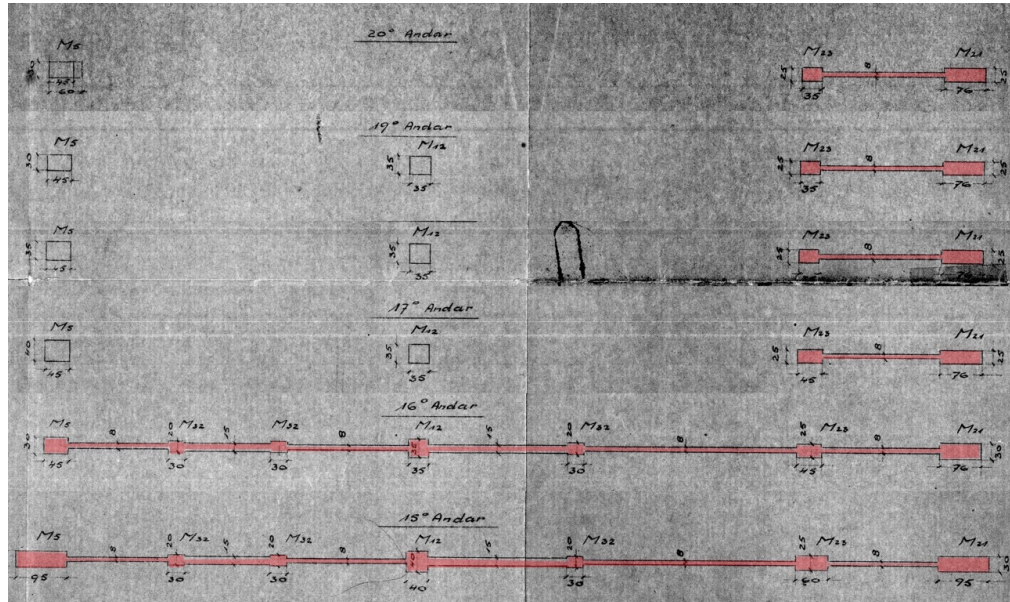


Figura 253 – Planta de Contraventamento do 15º ao 20º andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014.

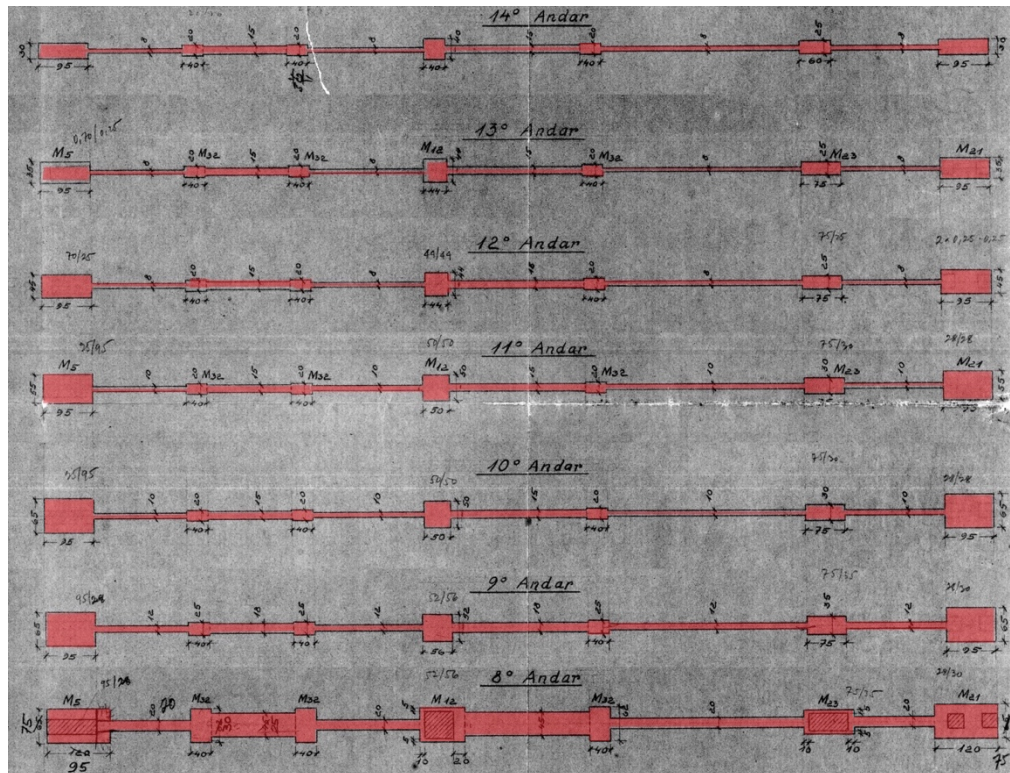


Figura 254 – Planta de Contraventamento do 8º ao 14º andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014.

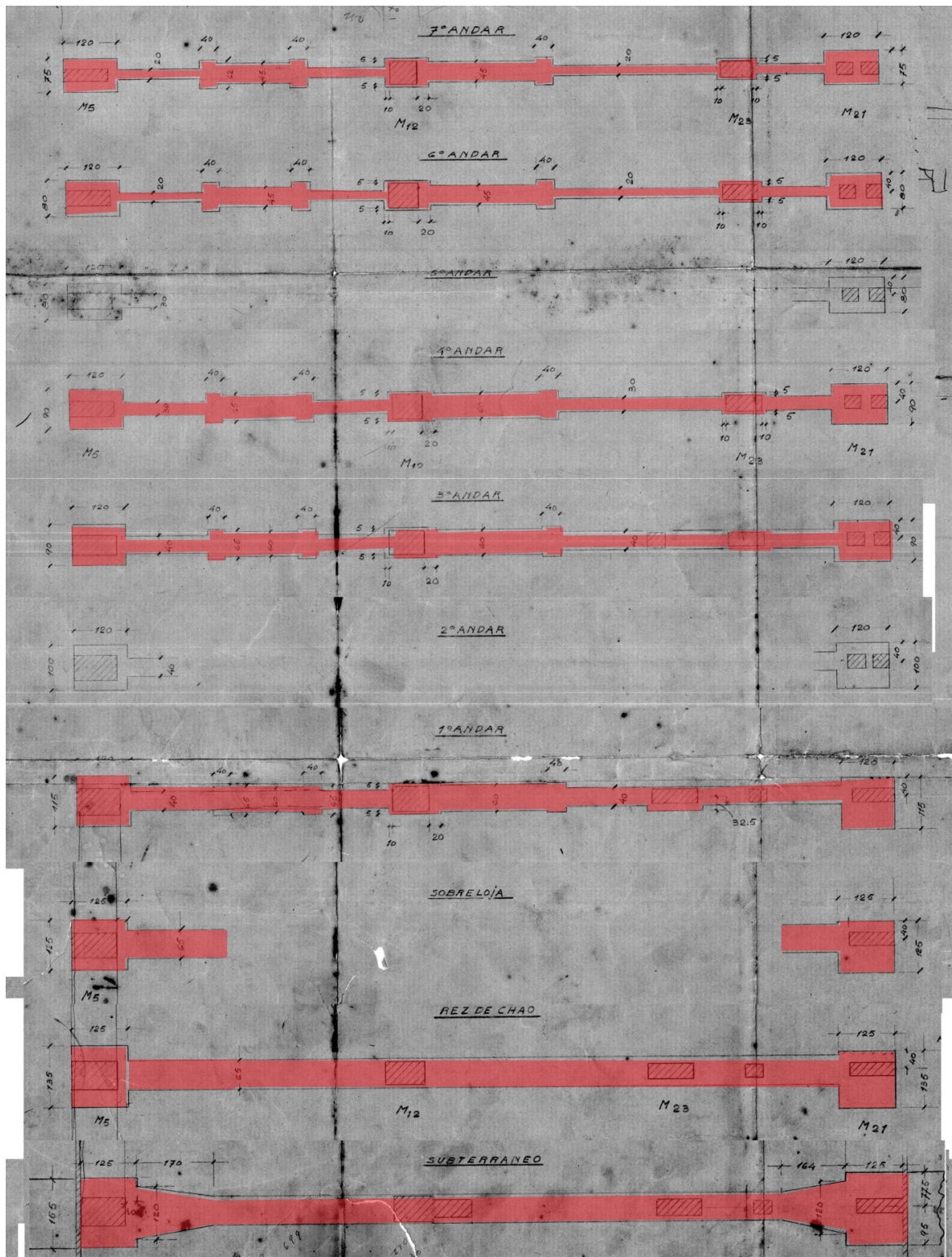


Figura 255 – Planta de Contraventamento do Subterrâneo (Subsolo) ao 7º andar. Edição e cromatização em vermelho pelo autor. FONTE: SEECLA, 2014.

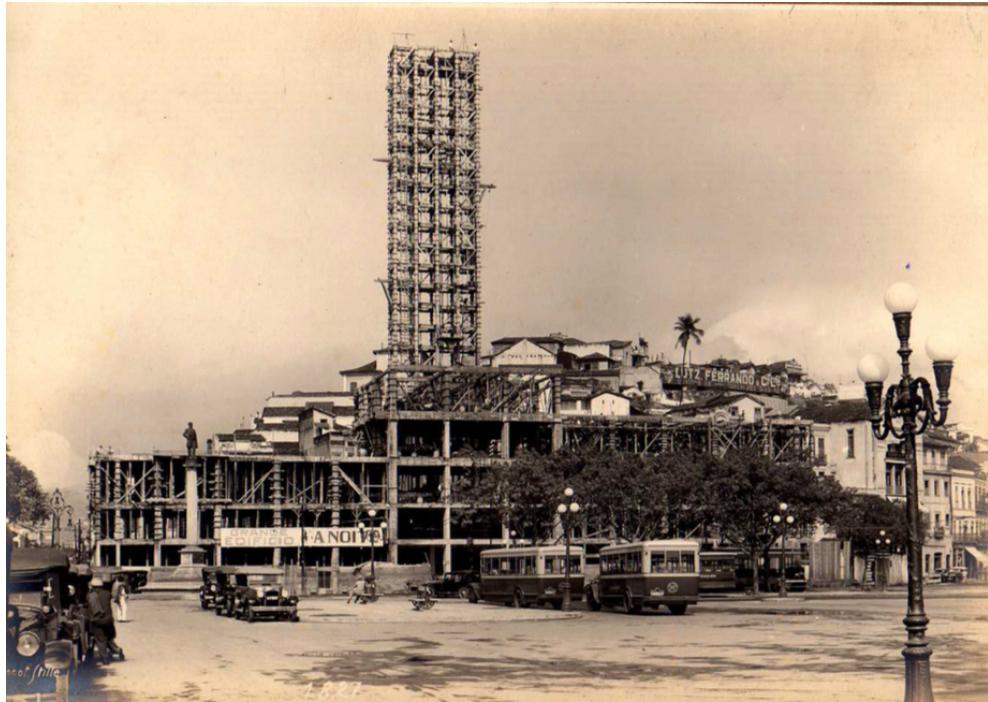


Figura 256 – Construção do Edifício A Noite. Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.

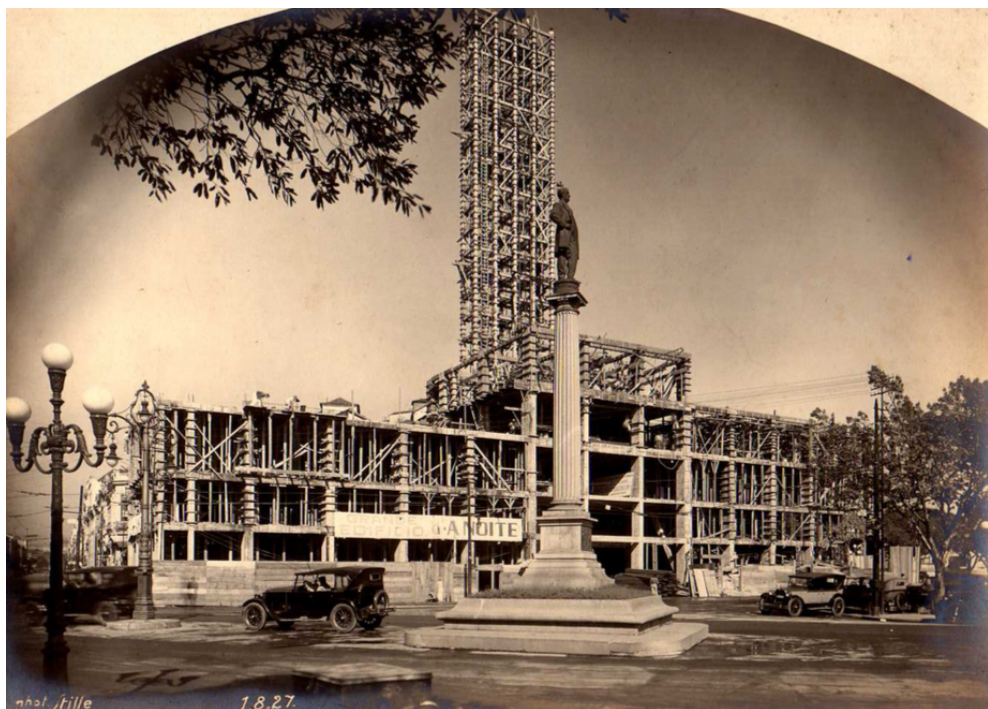


Figura 257 – Construção do Edifício A Noite. Notar a ausência dos contraventamentos (aumento dos pilares, em forma de paredes, acrescentados posteriormente). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.

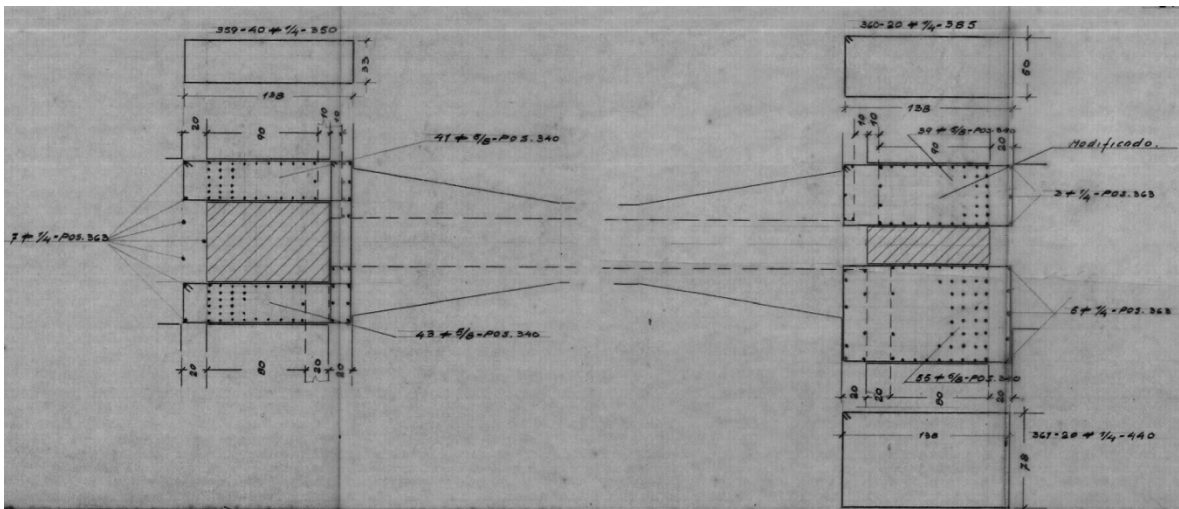
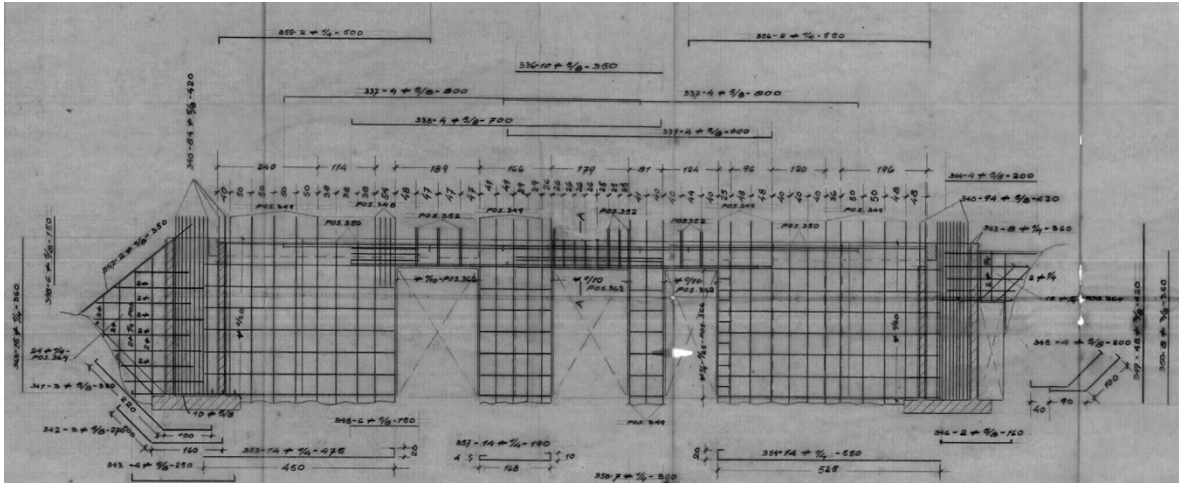
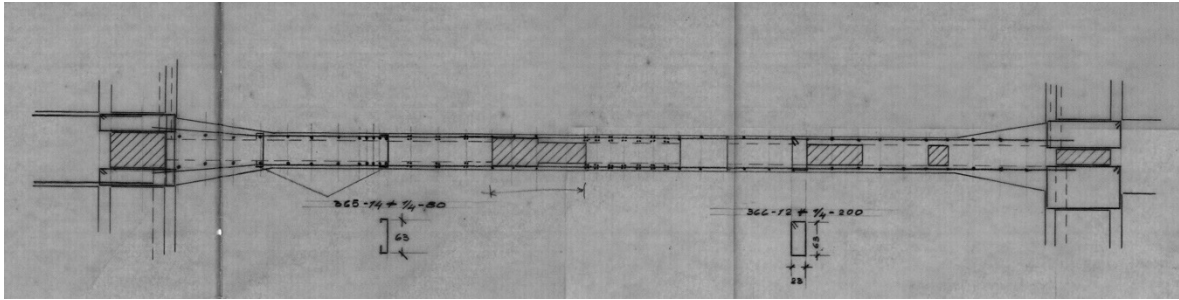


Figura 258 – Detalhamento da armação (ferragem) dos contraventamentos dos pilares do Subterrâneo (Subsolo). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.

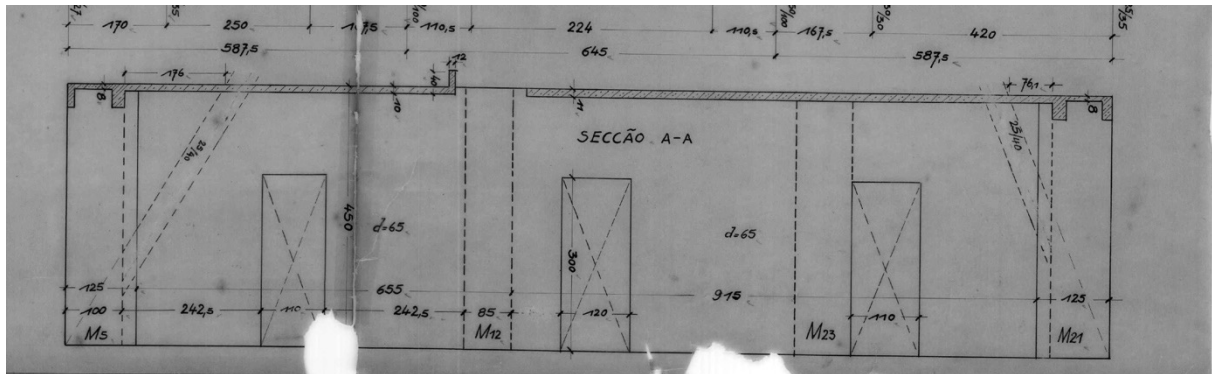
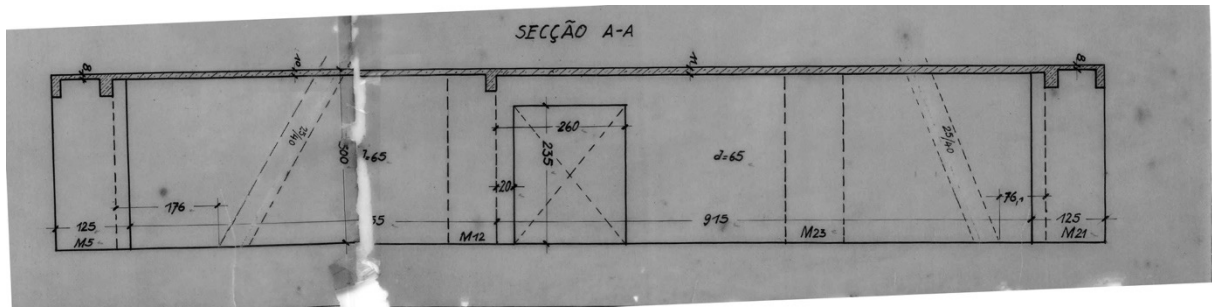


Figura 259 – Cortes A-A mostrando os contraventamentos e seus vãos e pilares inclinados. Superior: Sobreloja; Inferior: Réz do Chão (Térreo). Acervo da SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.

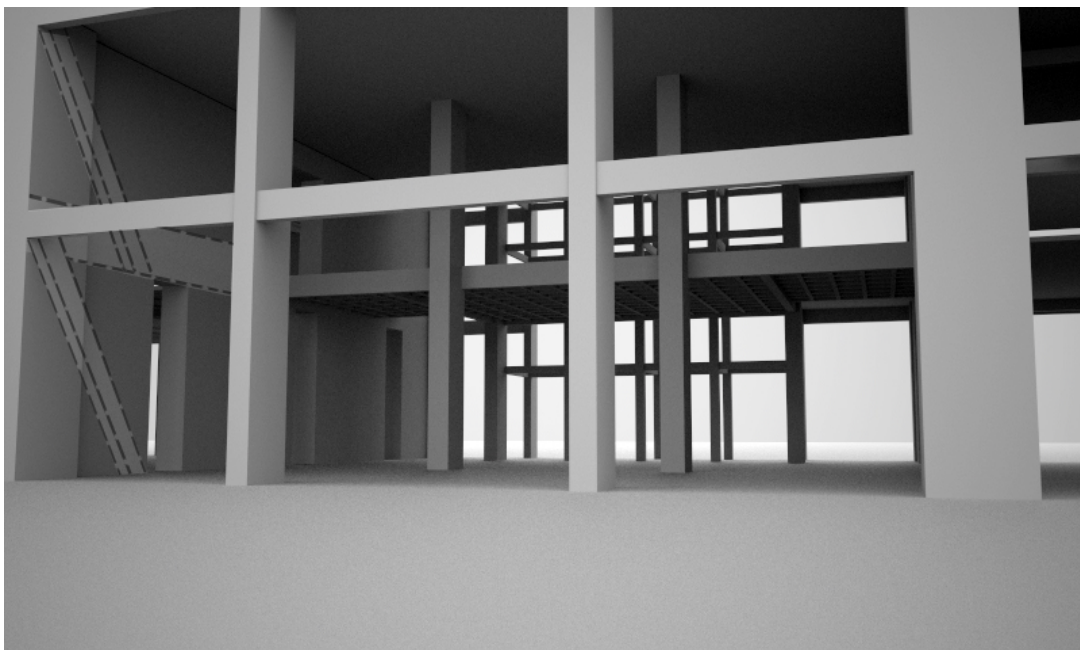


Figura 260 – Réz do chão, vão central mostrando a sobre loja e o vão do pé-direito duplo. Térreo com pé-direito de 4,50 metros e Sobreloja 3,00. Notar a laje em grelha junto à caixa de escada e elevadores. Contraventamento lateral com vigas inclinadas tracejadas. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.

Com o acréscimo de novos pavimentos, Baumgart modifica os últimos andares com a supressão de alguns pilares e o uso das mísulas. O engenheiro opta por vigas retas com variação de forma no encontro com os pilares, combatendo o momento (Fig. 261). No 19º pavimento faz o uso de “vigas vierendeel” (Fig. 262) – que são vigas compostas de barras ou quadros unidos entre si por meio de ligações rígidas. A utilização desse sistema permitiu a liberação do vão sem a interrupção por pilares de sustentação. A forma dessa viga vierendeel se assemelha a uma estrutura treliçada sendo detalhada em concreto armado (Fig. 263).

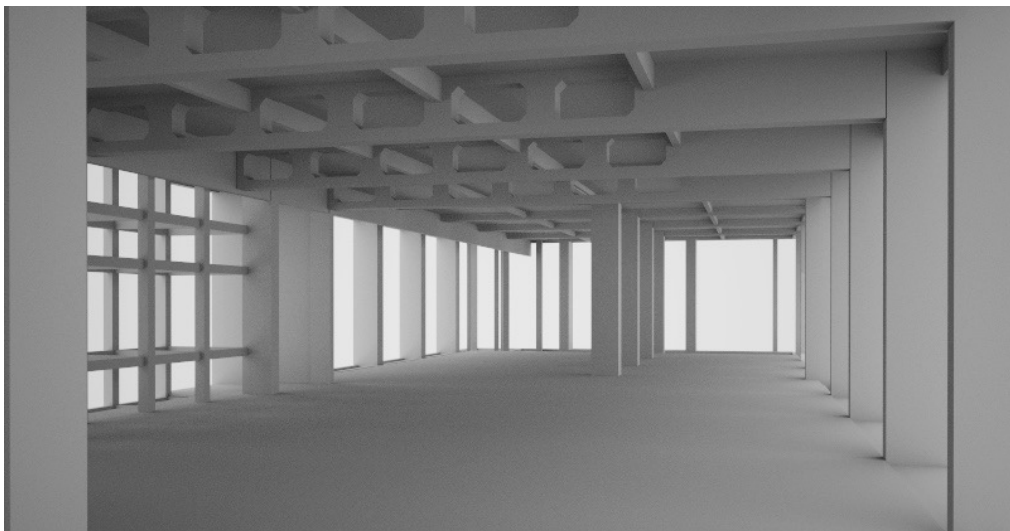
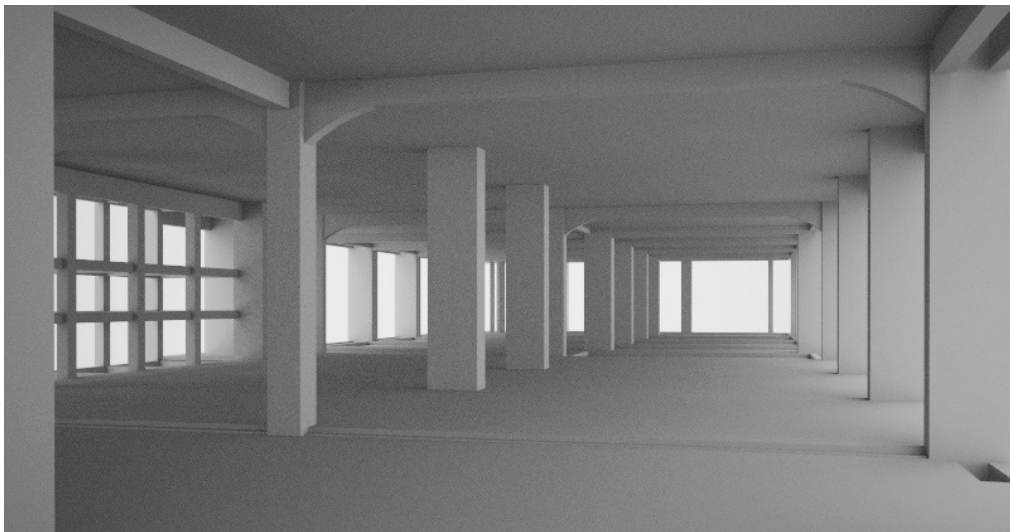


Figura 261 e 262 – 18º pavimento acima e 19º pavimento abaixo. Uso de vigas vierendeel para o recurso de vão livre de pilares. Modelo realizado pelo autor. FONTE: SEEBLA, 2014 e PAMPONET, 2015.

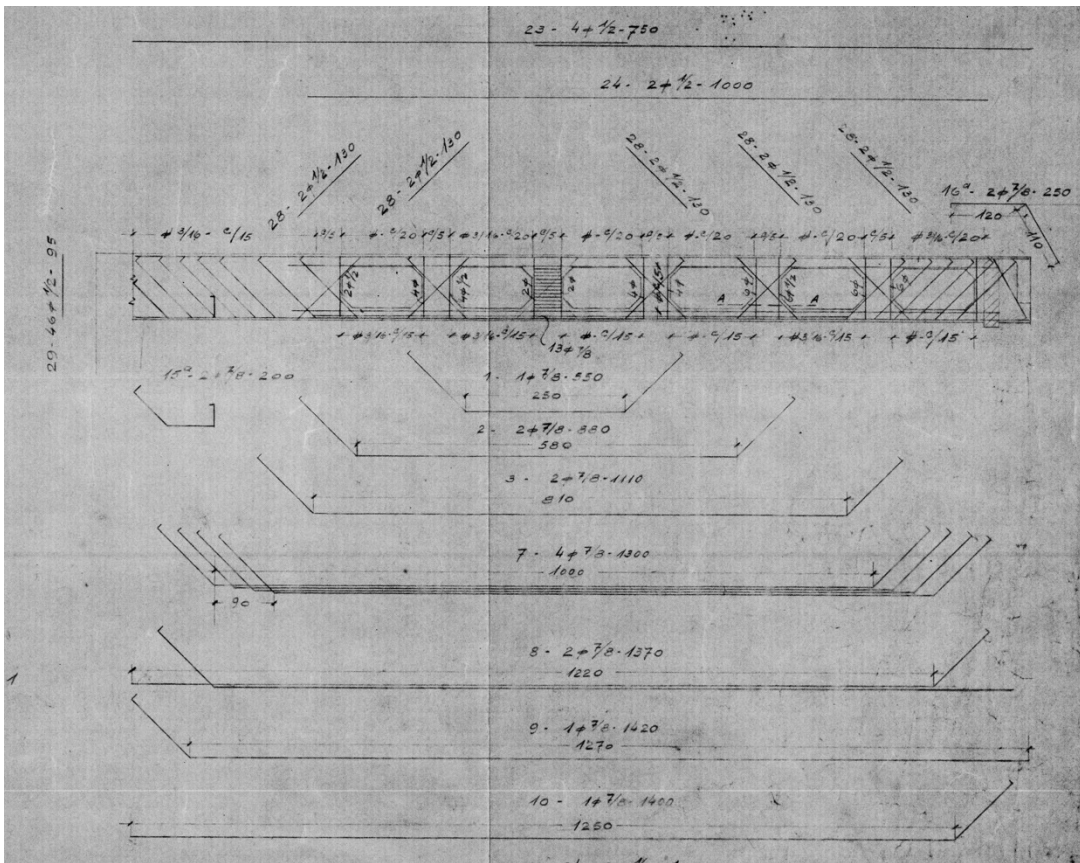
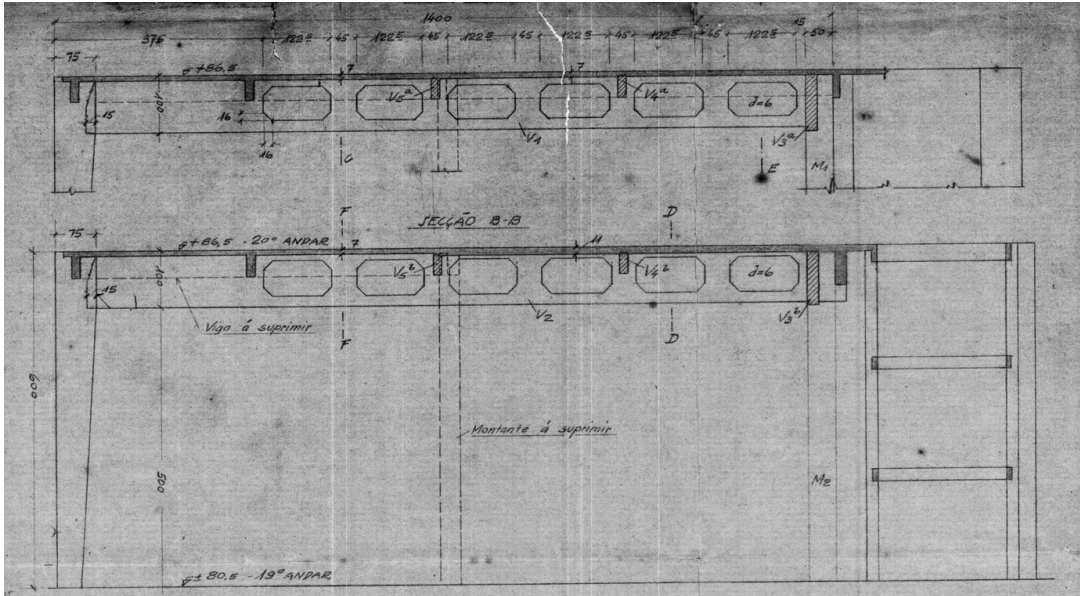


Figura 263 – Detalhe da Viga do 19º pavimento e armação da viga. Acervo da SEECLA. FONTE: SEECLA, 2014.

Em 1935 a administração do Edifício A Noite solicita a Baumgart um estudo para a readequação da laje de cobertura em um pavimento voltado ao programa de um restaurante com pista de dança e terraço acessível (Fig. 266). Arthur Eugênio Jermann, responsável pela empresa SEEBLA após o falecimento de Baumgart, escreve reportagem sobre esse feito na edição da revista Concreto de junho de 1945, segundo Jermann:

“Este programa significava um acréscimo de 300% na carga viva prevista na confecção da estrutura e quase 100% de acréscimo na carga total de início (carga viva e carga morta). Os esforços atingiam assim, valores que a estrutura não poderia suportar sem outras providências, uma vez que as lajes eram de espessuras diminutas e as vigas venciam grandes vãos. A (...) solução admitia diversos critérios; um deles seria o reforço de cada elemento da estrutura para a carga total, assim, as lajes seriam reforçadas, a seguir as vigas, e finalmente as colunas, se necessário. O critério seguido foi o de reforçar o teto, procurando o auxílio de elementos que faziam parte do plano arquitetônico da construção. (Fig. 264 e 265) A planta representa, em linhas cheias, a estrutura existente a reforçar e, em linhas pontilhadas, as novas vigas projetadas para o reforço das lajes e do vigamento. No corte podemos observar, no plano (1), o vigamento existente (sombreado) e o vigamento de reforço (hachurado), e no plano (2), o vigamento que suporta as terças onde se apoia o madeiramento da pérgola; é este vigamento que, vencendo um vão livre de 15,585 m. sustenta, por intermédio de 3 tirantes, o acréscimo de carga viva no vigamento do piso do terraço, além da carga de seu plano” (JERMANN, p. 184, 1945).

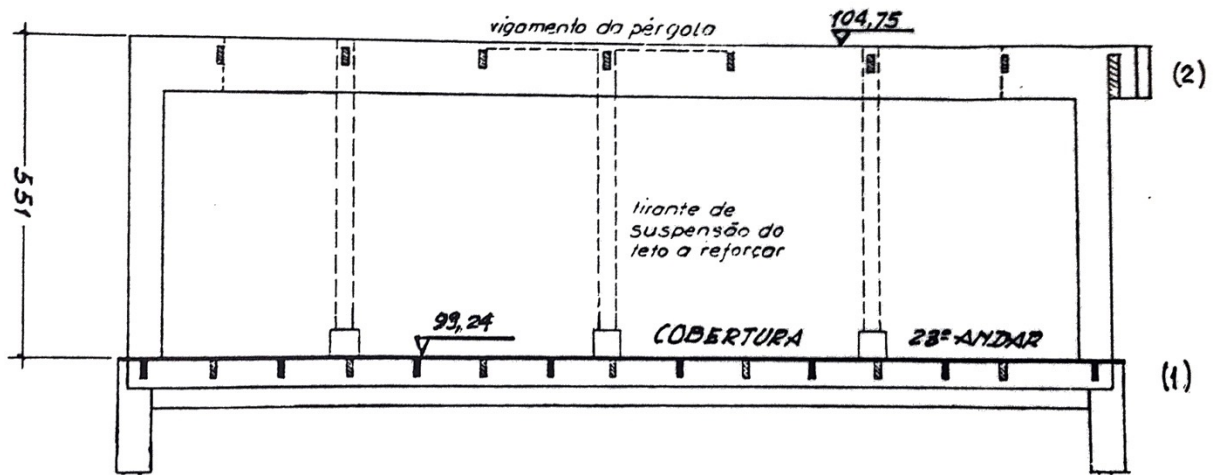


Figura 264 – Solução adotada para transformar a laje de cobertura em laje de piso: o pórtico da pérgola suspende a laje por meio de 3 tirantes. FONTE: CONCRETO, 1945.

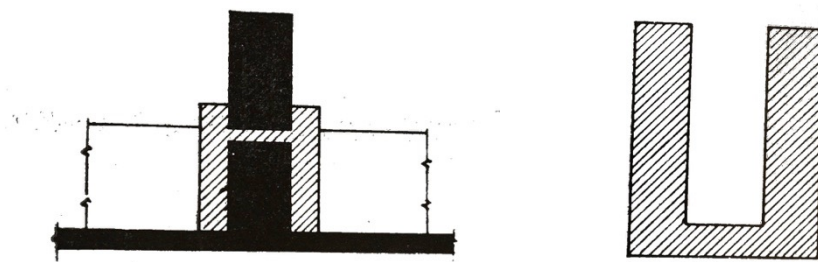


Figura 265 – Corte e detalhes da estrutura reforçada. As partes cheias definem os elementos existentes e as linhas pontilhadas e seções hachuradas indicam os reforços feitos. FONTE: CONCRETO, 1945.



Figura 266 – Fotos da solução da cobertura propostas por Baumgart. Acervo SEEBLA. FONTE: SEEBLA, 2014.

6.3. Affonso Eduardo Reidy (1909-1964)

Affonso Eduardo Reidy, cidadão brasileiro, nasceu em Paris em 1909. Filho de um engenheiro de nacionalidade britânica e mãe brasileira, Reidy ingressa na Escola Nacional de Belas Artes em 1926 com a tenra idade de dezessete anos. Se forma no ano de 1930 e no ano seguinte integra o grupo de renovação do ensino na referida instituição, liderado por Lucio Costa (1902-1998).

Atua como assistente de Gregori Warchavchik (1896-1972) e permanece como docente na Cadeira de Pequenas Composições até 1933. Sua carreira foi marcada pela participação do projeto do Ministério da Educação e Saúde Pública (1936) no Rio de Janeiro e como importante arquiteto do serviço público na Prefeitura do Distrito Federal, posição obtida em 1932, por meio de concurso público.

Reidy foi um dos pioneiros na renovação da arquitetura no Brasil juntamente com Lucio Costa e Oscar Niemeyer. O arquiteto merece destaque na busca do enquadramento urbanístico na arquitetura e na feição social da arquitetura e urbanismo refletidos em sua obra (BONDUKI, 1999, p.11).

As produções de Reidy condensam boa parte das preocupações da introdução da arquitetura moderna no Brasil, apesar da influência inicial de Le Corbusier (1897-1965), Reidy busca um estilo próprio baseado no culto pela forma e na preocupação com a função social da arquitetura e do urbanismo. Sua relação estreita com o poder político o transforma em um arquiteto que compreende a engrenagem institucional e faz dela suporte para adequação da arquitetura racionalista como instrumento e linguagem formal do Estado. Não apresentava a característica do artista genial – que Lucio Costa reclamava à Niemeyer – e sim de um arquiteto técnico que considerava o trabalho preciso condição básica da obra arquitetônica (CAIXETA, p.57, 2002).

As diretrizes racionalistas e plásticas da obra de Reidy são resultados da proximidade com Corbusier, e de acordo com Bruand, *“o rótulo de arquitetura social, colado à sua obra, foi apenas um meio de contrapô-la à de Niemeyer”* (BRUAND, p.224, 2008). Reidy buscou manter o equilíbrio entre as razões funcionais e as razões estéticas de sua obra.

Quanto às qualidades técnicas e estruturais, Reidy acreditava na integração da estrutura como elemento marcante da composição. Para o arquiteto a arquitetura contemporânea brasileira possuía um denominador comum – apesar da enorme variabilidade – que era resultado da busca de soluções adequadas ao clima e da integração da estrutura como elemento marcante da composição oferecendo motivação ao seu aspecto formal (Jornal do Brasil, 1961 apud BONDUKI, p.205, 1999).

Na historiografia sobre a obra de Reidy, é comum verificar que a estrutura é encarada pelos pesquisadores como um simples adjuvante plástico projetual, favorecendo a criação do espaço arquitetural (BRUAND, p.237-239, 2002). Entretanto, nas análises de Eliane Caixeta sobre o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro – MAM a pesquisadora evidencia a importância do edifício como um elemento gerador de um novo espaço público, sendo símbolo de uma nova modernidade urbana, que se integraria como espaço educativo e de socialização ao novo espaço de lazer da cidade: o Parque do Flamengo. O museu e o parque eram pensados como um único equipamento e essa integração era propiciada pela estrutura que apresentava uma solução leve a transparente, perfeita que assumia ao mesmo tempo, o papel de pórtico de passagem entre a cidade cosmopolita e o parque. A arquitetura era a própria estrutura, sintetizada pelos pórticos estruturais que pode ser apreendida através da secção do edifício (CAIXETA, p.63, 2002).

A conformação espacial e as formas estéticas do projeto do Museu de Arte Moderna são resultados diretos da sofisticação estrutural proposta por Reidy. O projeto em questão faz parte de uma obra calculada pela chamada “Escola do Concreto Armado”, sendo edificada com a capacidade inventiva de Arthur Eugênio Jermann (1914-2006), discípulo direto de Emílio Henrique Baumgart.

A relação de Affonso Eduardo Reidy com a chamada “Escola do Concreto Armado” se inicia com o projeto do Albergue da Boa Vontade em 1931, se aprofunda nas bases da Escola Carioca com o projeto do Ministério da Educação e Saúde Pública no Rio de Janeiro, em 1936 e se consolida com o projeto do MAM – Museu de Arte Moderna em 1953.

6.3.1. Albergue da Boa Vontade

Rio de Janeiro, 1931

Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy (1909-1964)

Co-autor: Gerson Pompeu Pinheiro (1910-1978)

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Construtora: Gusmão Dourado & Baldassini

Affonso Eduardo Reidy teve sua formação acadêmica compreendida no período de 1926 a 1930. O arquiteto possuiu um ensino de caráter puramente acadêmico e tradicional, em total concordância com os pressupostos da Escola Nacional de Belas Artes – ENBA. Segundo o arquiteto Alfredo Brito, os conhecimentos transmitidos na época não contemplavam relações com a técnica do concreto armado ou sobre a estrutura independente e o plano livre, os jovens eram dedicados aos ensinamentos da gramática dos estilos franceses, egípcios, gregos, romanos e renascentistas (BRITO, 1981).

Apesar do academicismo de sua instrução, Reidy teve conhecimento de uma arquitetura racionalista, que lhe provoca grande impacto ainda em seu período como estudante. Em 1928, com a leitura de *Vers une architecture* (Por uma arquitetura), de Le Corbusier, o acadêmico Reidy reflete sobre os caminhos de sua formação e acredita ter encontrado um mundo inteiramente novo e diferente da orientação falsa proclamada e estimulada pela sua escola (Reidy apud BONDUKI, p.12, 1999).

No ano de sua formatura, a Revolução que instaurou a Era Vargas, propiciou um processo de transformação estrutural da sociedade brasileira. As renovações chegaram também ao ensino acadêmico da ENBA, onde o novo diretor Lucio Costa, convidou Reidy, em 1931, para ser assistente de Gregori Warchavchik nos ensinamentos modernos. As vicissitudes dessa premissa de renovação na academia foram amplamente debatidas pela historiografia brasileira, nos interessa, somente evidenciar que Reidy permaneceu na docência até 1933, ano em que Baumgart assume a cadeira de “Sistemas e Detalhes de Construção, Desenho Técnico, Orçamento e Especificações’ para o curso de Arquitetura da referida escola.

O Albergue da Boa Vontade foi a primeira obra construída de Reidy e uma das primeiras manifestações proto-modernas; a função social fica evidente quanto a destinação primordial do edifício, abrigar cidadãos de rua, homens sem teto. A qualidade de soluções modernas aparece na boa circulação das pessoas e preocupações com a ventilação.

Vencedor de um Concurso Nacional de Anteprojetos, promovido pela Prefeitura do Rio de Janeiro, o parecer do Júri, presidido pelo Presidente do Instituto Central dos Arquitetos, Arq. Nestor B. De Figueiredo, deixa claro que a arquitetura moderna tem melhor adequação aos preceitos sociais e a proposta apresenta uma planta onde a entrada é franca, com um pátio central coberto em parte pelas construções do segundo pavimento onde o albergado aguarda discretamente sem o olhar discriminante do público externo além de resolver as dependências internas com muita lógica (Fig. 267) (REIDY, 1932).



Figura 267 – Revista da Semana, 1931. Fonte: NPD - Núcleo de Pesquisa e Documentação -FAU/UFRJ.

Segundo Comas, esses primórdios de arquitetura moderna no Brasil, são marcados por desafios e razões. As obras iniciais brasileiras, principalmente de Warchavchik, se enquadram quase que perfeitamente no Estilo Internacional definido por Henry-Russel Hitchcock e Philip Johnson que enfatizavam o volume fechado por planos ou superfícies

delgadas em oposição à massa e solidez do passado. Uso da regularidade e horizontalidade em oposição à simetria ou equilíbrios óbvios além de rejeitar o ornamento estilístico. Essas considerações também são válidas para o projeto do Albergue Noturno de Reidy e Pinheiro, acrescidos de *“uma composição simétrica de cunho acadêmico futurista”* (COMAS, 2002).

Em entrevista publicada no Jornal Correio da Manhã, em 1951. Lucio Costa esclarece que no período de 1931 a 1935, os trabalhos de diversos arquitetos interessados na renovação da técnica e da expressão arquitetônica possibilitaram o alto grau de consciência para obras futuras. De maneira embrionária, as obras de Warchavchik para a Residência Nordschild (1930) e Residência Schwartz (1932) juntamente com o Albergue da Boa Vontade de Reidy e Pinheiro apontavam o caminho para as futuras transformações da arquitetura brasileira que culminariam com o projeto de notoriedade internacional do Ministério da Educação e Saúde Pública (1936) (COSTA, 1951).

O projeto possui um partido caracterizado por um edifício de dois pavimentos (Fig. 268), onde o térreo possui uma forma retangular com um grande vazio central, configurando um pátio, com projeção parcial do pavimento superior, criando uma espécie de pátio semicoberto. No pavimento térreo, temos a entrada principal do edifício (Fig. 268) que conduz ao pátio de acolhimento (Fig. 270), esse setor é caracterizado como de função administrativa com recepção, administração, a sala de exame médico; vestiário, chuveiros e lavatórios. O térreo (Fig. 273) possui dormitórios voltados para crianças e mulheres, além de sala de desinfecção, depósito, cantina, cozinha e despensa. O segundo (Fig. 273) pavimento possui dormitórios somente masculinos, com vestiários, chuveiros e lavatórios reservados somente a esse gênero.

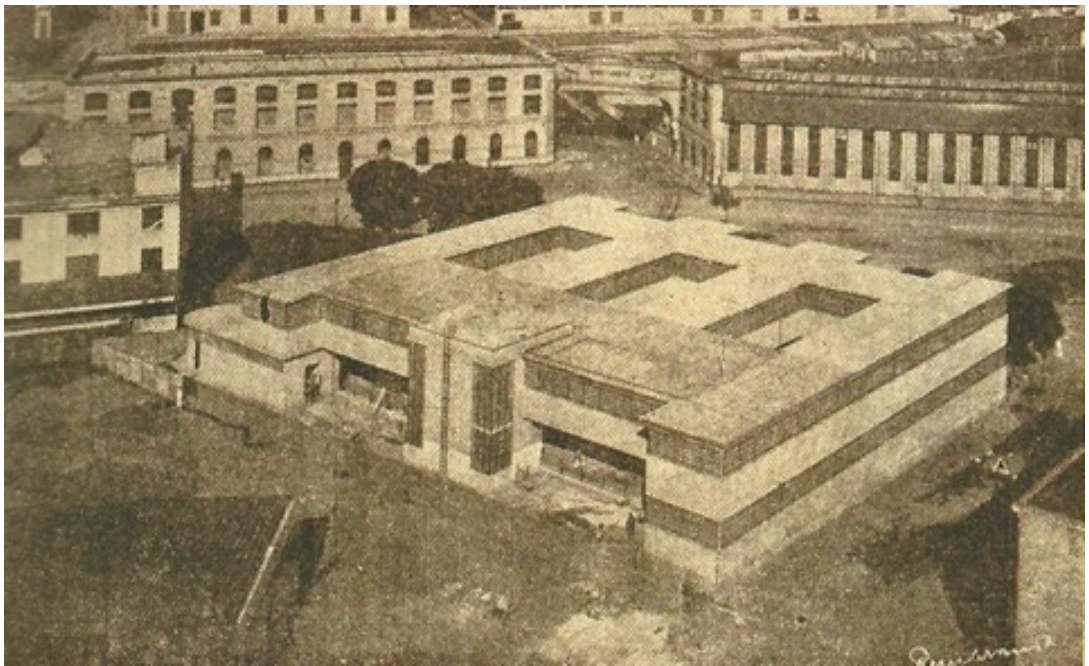


Figura 268 – Foto aérea da parte posterior do edifício em 1932. Fonte: Bonduki, 1999.



Figura 269 – Foto da entrada principal. Fonte: Bonduki, 1999.



Figura 270 – Acesso principal do albergue mostrando a permeabilidade entre o espaço urbano e o pátio do edifício. Notar a ausência de pilares de sustentação do pavimento superior e o jogo estrutural de vigas e pilares de transição sobre as vigas. Fonte: Bonduki, 1999.

O processo de acolhimento era feito por meio de um cadastro do cidadão, onde o mesmo passaria a ser encaminhado à consulta médica e posteriormente aos tratamentos de desinfecção e banho. Por se tratar de um edifício social, de acolhimento de moradores de rua, os arquitetos permearam o projeto com preocupações de ventilação e entrada de raios solares (fig. 271) nos ambientes a fim de evitar a propagação de possíveis doenças infectocontagiosas.

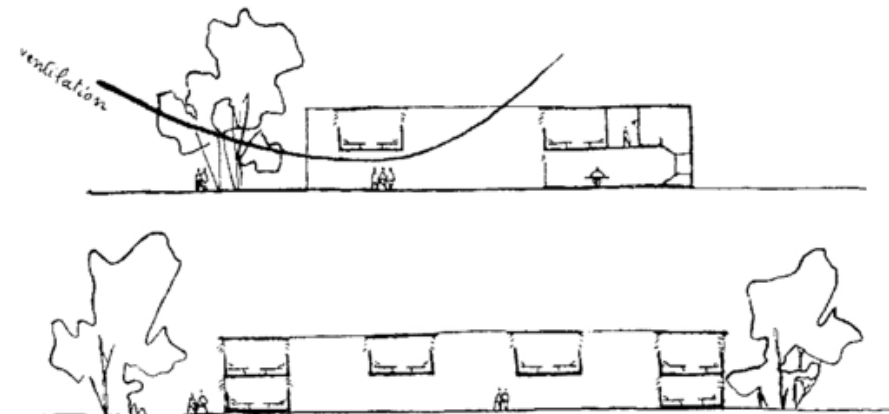


Figura 271 – Corte esquemático demonstrando a ventilação. O desenho mostra a localização das camas que seriam fixadas à parede por um mecanismo articulado que permite sua rotação vertical, suspendendo-as para liberar o piso e facilitar a limpeza. Notar a ausência de proposta estrutural. Fonte: Bonduki, 1999.



Figura 272 – Versão original: pátio vazado e pavimento superior sustentado por pilotis. Perspectiva do arquiteto. Fonte: Bonduki, 1999.

Do ponto de vista estrutural, a proposta arquitetônica/estática dos arquitetos demonstra que o pavimento superior, seria sustentado por delgadas colunas cilíndricas, criando uma espécie de pilotis, conforme mostrado pelos desenhos em perspectivas apresentados pelo Concurso Nacional de Anteprojetos (Fig. 272). Os mesmos desenhos demonstram que os arquitetos trabalharam com uma espécie de laje plana, sem a presença de vigas aparentes e janelas interpenetradas pelos pilares do sistema estrutural em linha.

O projeto estrutural ficou a cargo de Emílio Henrique Baumgart, exímio construtor e calculista de pontes, que proporcionou para um simples projeto de função social, diversas soluções estruturais inovadoras que contribuíram com o aspecto plástico final da obra.

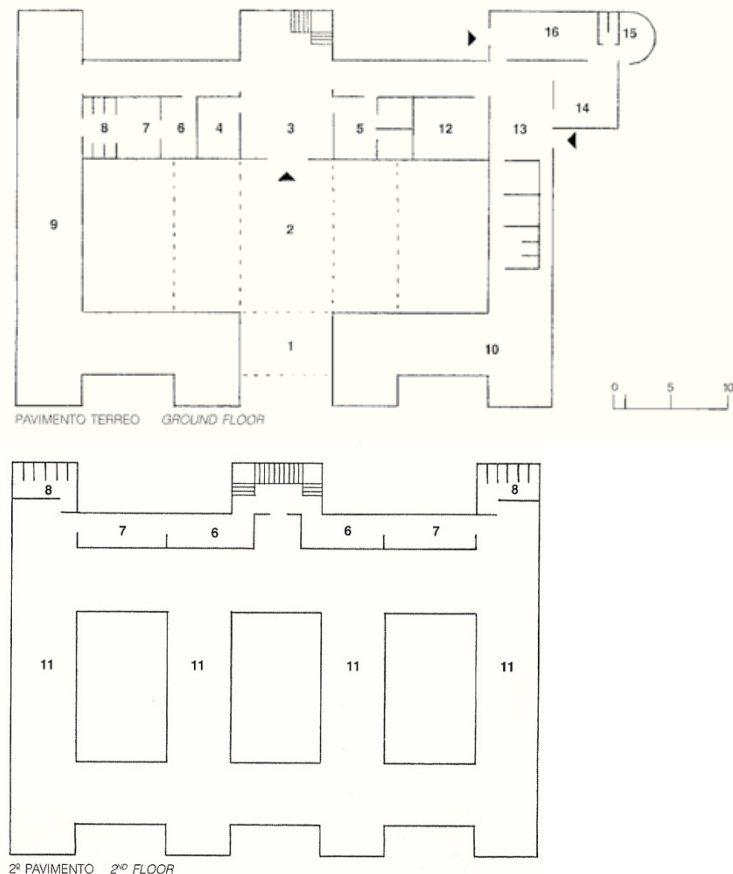


Figura 273 – Plantas-baixas: 1.Entrada; 2. Pátio; 3.Recepção; 4. Adm. 5. Exame medico; 6. Vestiário; 7. Chuveiros; 8. Lavatórios; 9. Dorm. Fem.; 10. Dorm. Infantil; 12. Depósito; 13. Cantina; 14. Cozinha, 15. Despensa; 16. Sala Desinfecção. Fonte: Bonduki, 1999.

O levantamento documental permitiu a recuperação do projeto estrutural realizado por Emílio Henrique Baumgart e a possibilidade de uma maior compreensão das qualidades construtivas propostas pelo engenheiro. Foram recuperados os projetos de formas do primeiro (Fig. 274) e segundo teto, dos pendurais, das treliças, vigas montantes, lajes de armação, blocos, caixas d'água, cintas e montantes (pilares).

As análises seguintes, foram decorrentes da realização de um modelo tridimensional da estrutura portante do edifício, com o intuito de verificar seus possíveis avanços técnicos, inovações ou ineditismos possíveis à uma estrutura em concreto armado no Brasil.

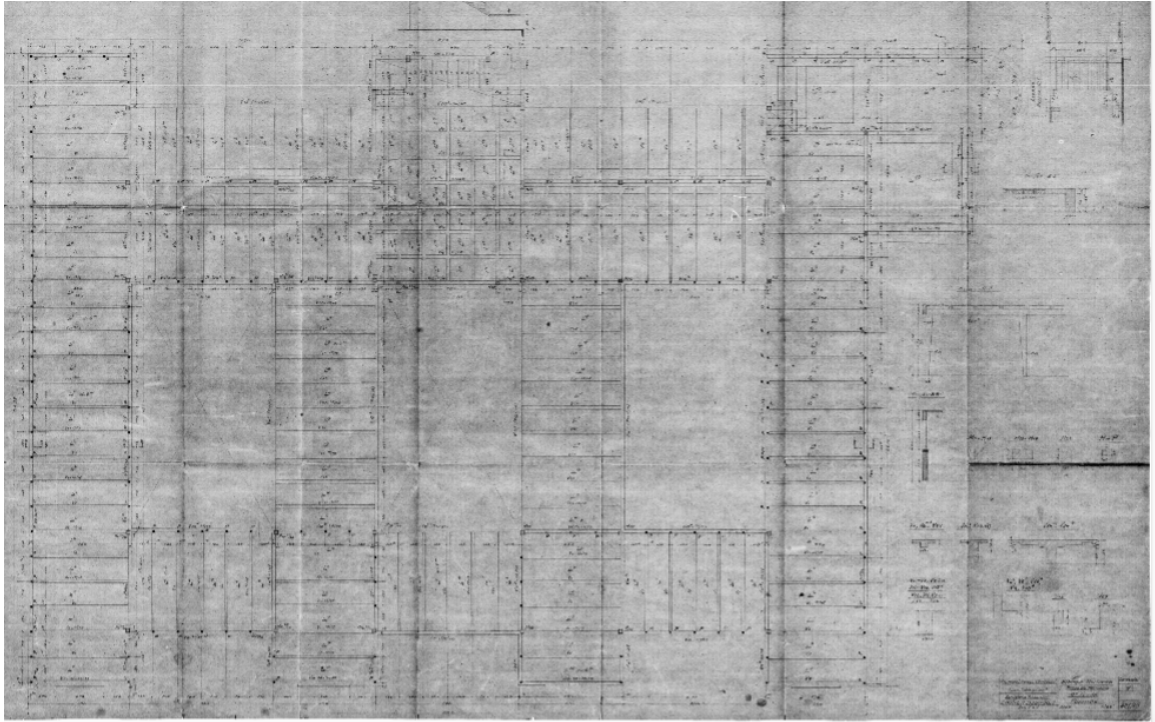


Figura 274 – Projeto estrutural Albergue Noturno: Formas 1º Teto. Escritorio Technico Emilio Henrique Baumgart. Fonte: Arquivo de Documentação SEEBLA, Belo Horizonte, Minas Gerais, 1931, consultado em 2014.

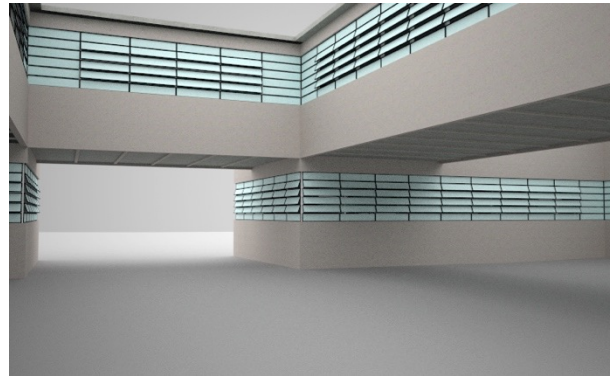


Figura 275 – Esquerda: Fotografia pátio interno. Fonte: Bonduki, 1999. Direita: Modelo tridimensional da arquitetura. Fonte: Arq. Matias Baumann, 2008.

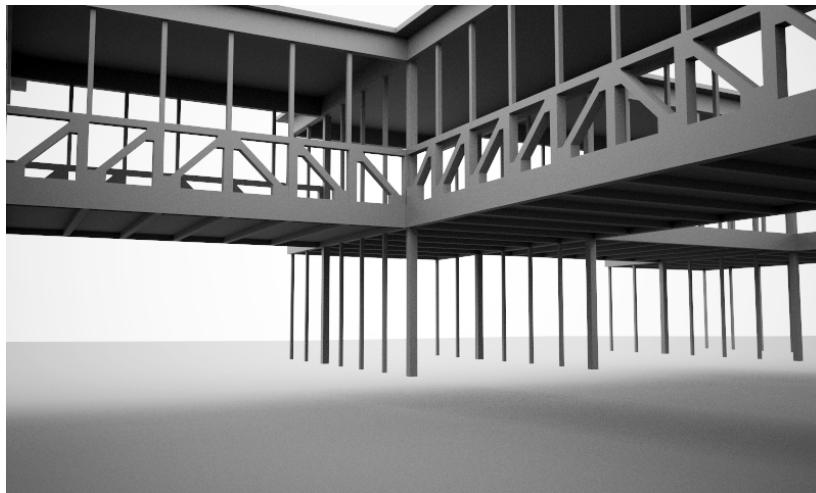


Figura 276 – Projeto tridimensional da estrutura projetada por Baumgart. A imagem demonstra a treliça em concreto armado que possibilitou o vão em balanço livre, os pilares de sustentação que permitiram a realização da janela em fita em forma de basculantes. Fonte: Autor, 2014.

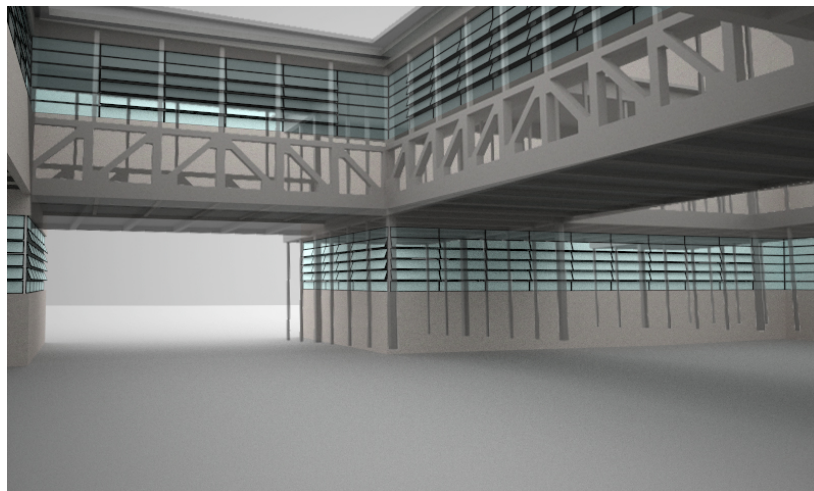


Figura 277 – Montagem da estrutura e arquitetura. Fonte: Autor, 2014.

As propostas estruturais apresentadas por Baumgart permitiram a realização de uma estética até então nova e surpreendente no Brasil. Os pilotis propostos pelos arquitetos (Fig. 272), foram substituídos por um vão livre de 14,20 x 6,10 m em total balanço (Fig. 275). A leveza e apuro técnico da proposta dos pilotis é completamente substituída por um piso em laje “flutuante” intercalada por delgadas vigas e sustentada por treliças em concreto armado em sua perimetria (Fig. 276 e 277). A laje de cobertura é suportada por pilares de 10 x 10 em concreto armado, possibilitando a implantação da janela em fita (Fig. 278), um dos pressupostos racionalistas que não estavam presentes na proposta original e foram proporcionadas pela solução estrutural final.



Figura 278 – Vista do pátio, destacando-se as janelas horizontais e uma das primeiras utilizações da laje plana de concreto na arquitetura brasileira. Fonte: Bonduki, 1999.

As treliças são por definição um sistema estrutural composto por barras, ligados por meio de nós, que só resistem a esforços axiais de tração e compressão.

No caso do Albergue, as treliças utilizadas foram planas, onde o conjunto de elementos de construção, estão sob forma geométrica triangular interligadas entre si, e pertencem a um único plano estrutural (Fig. 279). A treliça ideal é um sistema reticulado indeformável cuja as barras possuem todas as extremidades rotuladas e cujas as cargas estão aplicadas à essa rótula (SALVADORI, 1990). Baumgart utiliza uma convenção construtiva de pontes para um projeto de edifício institucional, quase que de forma análoga à possibilidade de um vão livre, a estrutura do Albergue possui treliças de concreto armado com pilares surgindo dos montantes da treliça plana (Fig. 279 e 280).

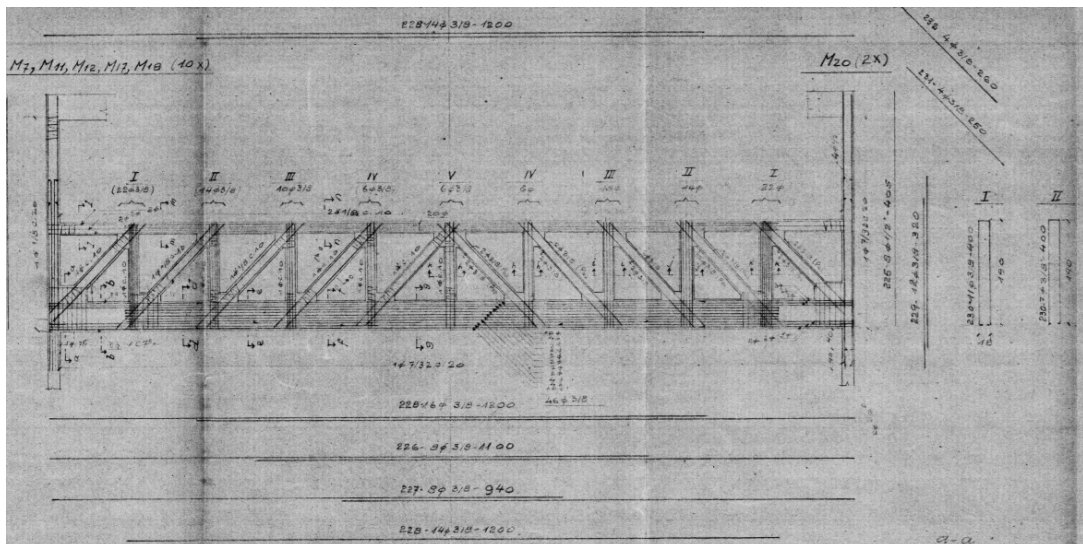


Figura 279 – Detalhe da treliça de concreto armado. Projeto de Emílio Baumgart. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.

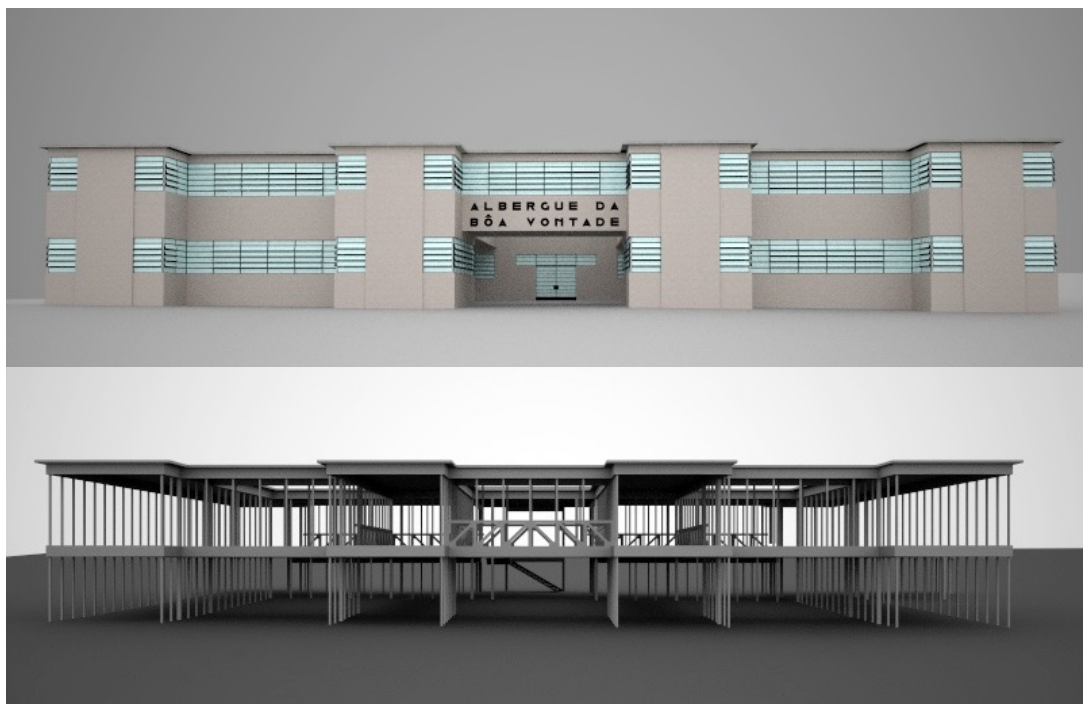


Figura 280 – Arquitetura e Sistema estrutural. Superior: Perspectiva tridimensional da fachada do edifício. Fonte: Arq. Matias Baumann, 2008. Inferior: Perspectiva tridimensional da estrutura do edifício, o vão central livre de pilares é obtido com o uso de treliças em concreto armado. Fonte: Autor, 2014.

Baumgart utiliza uma variedade de possibilidades construtivas que garantem para as lajes espessuras mínimas. A laje de piso possui em sua grande totalidade uma espessura de 6 cm combinado com o uso de vigas de 15 x 15 cm e pano de laje com 1,30 m x 5,80 m. A laje de cobertura possui uma espessura de 13 cm com variação de pano de laje,

tendo a maior dimensão em 37,35 m x 5,50 m com vigas somente no perímetro de 20 x 55 cm.

Nos ambientes de recepção e administração; que requerem uma área mais livre de pilares para seu funcionamento sem obstruções por elementos estruturais, Baumgart utiliza no térreo da recepção uma laje combinada com estrutura em grelha (Fig. 281) e possibilita uma área livre de 100,845 m² de 8,10 m x 12,45 m. Os vãos adjacentes e destinados à administração, exame médico, vestiários, chuveiros, lavatórios e depósito possuem um jogo estrutural de laje plana combinada com vigas lineares que apresentam diminuição de área em concordância com a solicitação dos esforços. Uma proposta de viga corrida interligada às vigas transversais e a laje (Fig. 282, 283, 284 e 285).

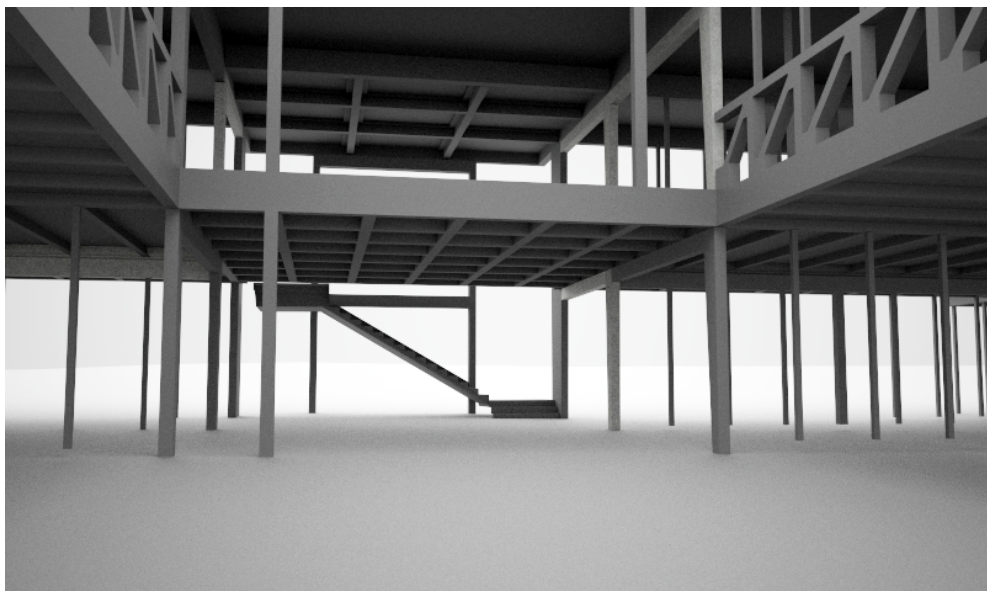


Figura 281 – Vão da recepção. Área de 100,845 m² combinado com estrutura em grelha. Fonte: Autor, 2014.



Figura 282 – Vão da administração mostrando a variação nos elementos estruturais. Viga corrida com variedade formal, pilares principais com diminuição de base e grelha da recepção como ambiente adjacente. Fonte: Autor, 2014.

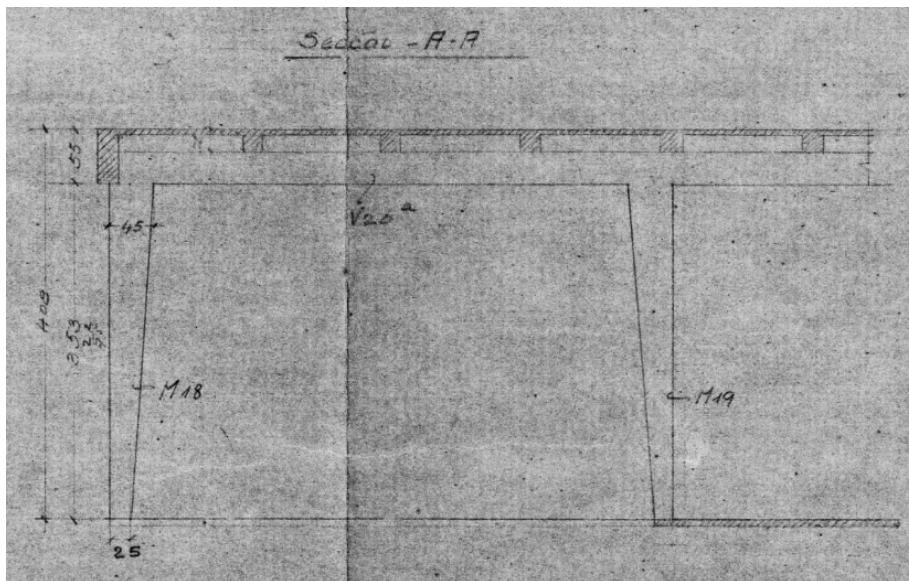


Figura 283 – Detalhe da seção da recepção. Pilares com seção variável e laje em grelha. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.

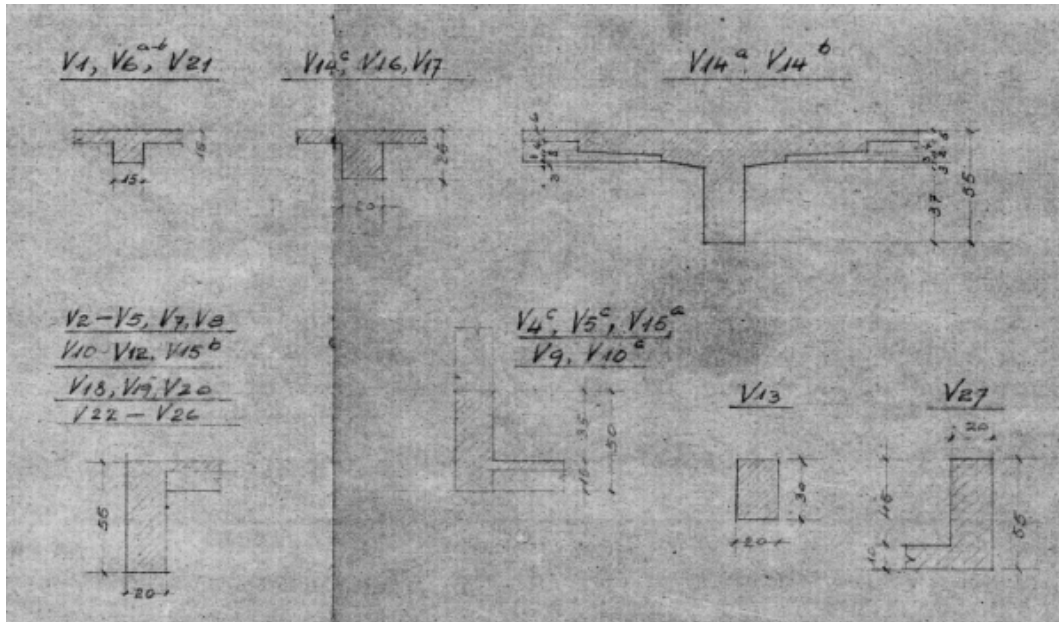


Figura 284 – Vigas utilizadas no projeto. A V14a e V14b são as vigas da administração e mostram em corte a variação de desenho. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.

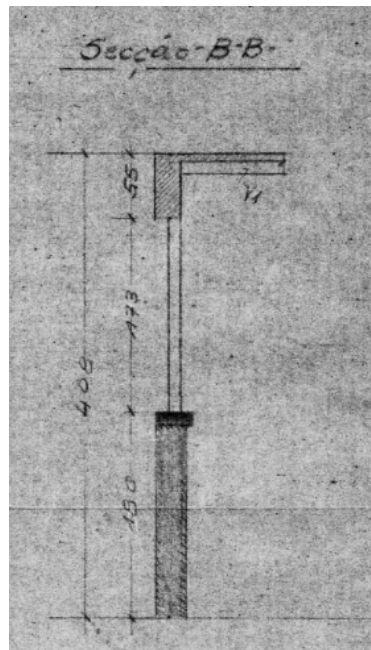


Figura 285 – Seção mostrando pilares de 10 x 10 cm combinados com as vigas de bordo de 20 x 55 cm e vigas transversais de 15 x 15 cm. Estrutura presente em grande parte do projeto, as áreas destinadas aos dormitórios. Fonte: Arquivo e Documentação SEEBLA – Belo Horizonte – Minas Gerais, 1931. Consultado em 2014.

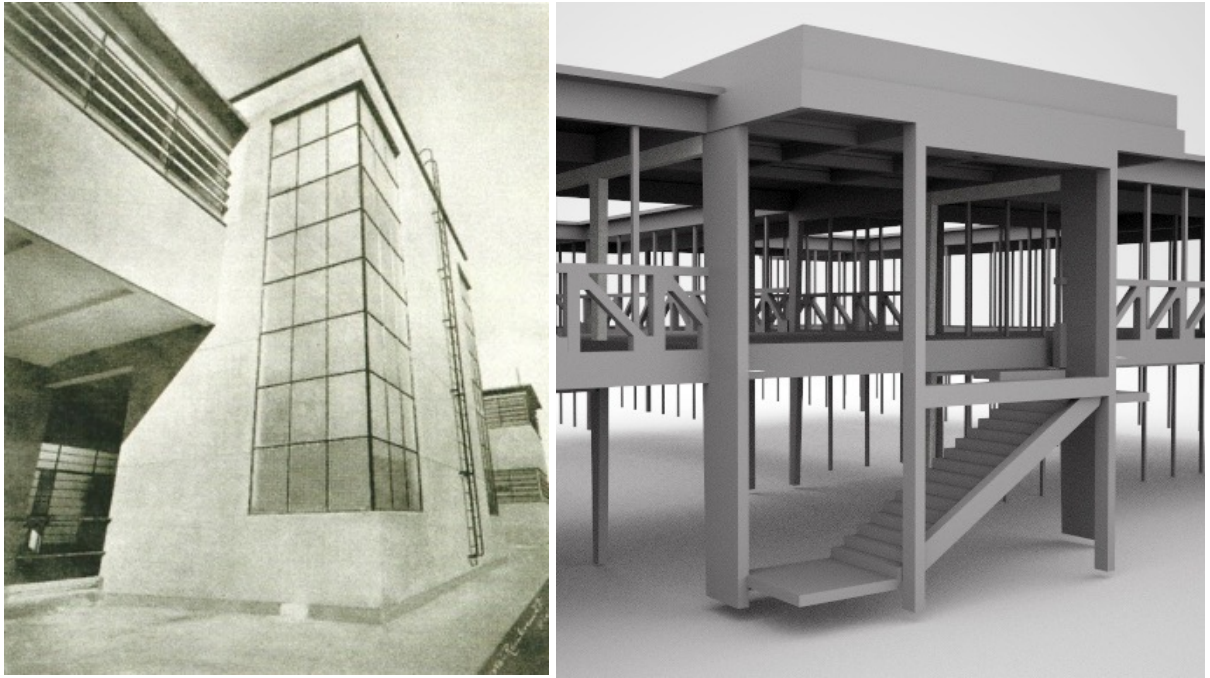


Figura 286 e 287 – Esq.: Vista do volume da escada, rompendo a horizontalidade do edifício. Fonte: Bonduki, 1999. Dir.: Estrutura da parte posterior do edifício. Vão da escada, degraus engastados sobre viga inclinada. Estrutura da caixa d'água na parte superior. Vãos adjacentes com estrutura treliçada. Fonte: Autor, 2014.

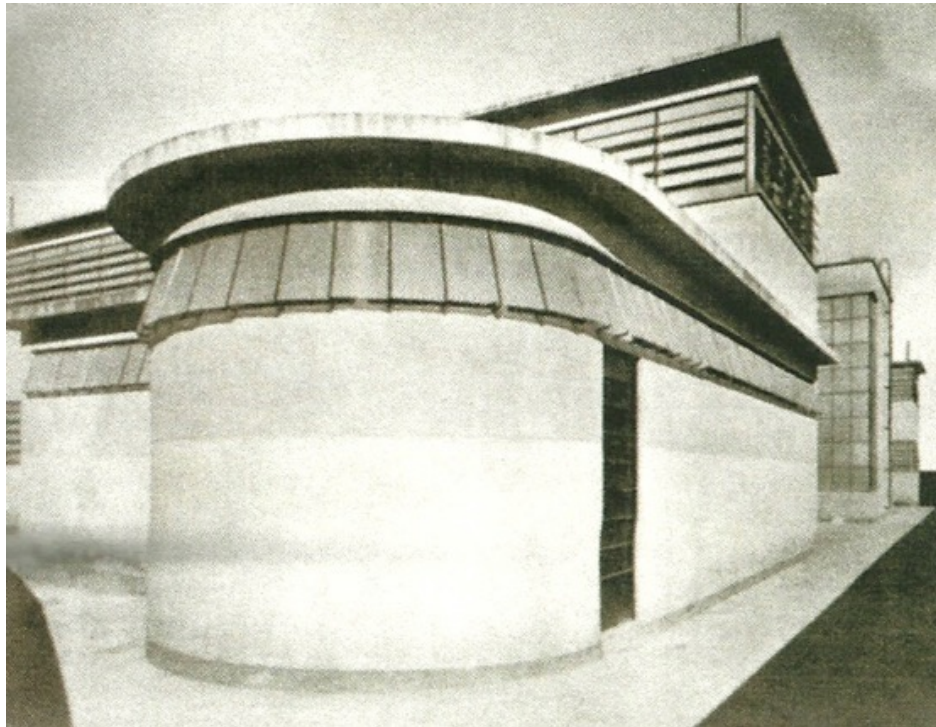


Figura 288 – Imagem da despensa, elemento que rompe a ortogonalidade e a simetria do edifício. Fonte: Bonduki, 1999.

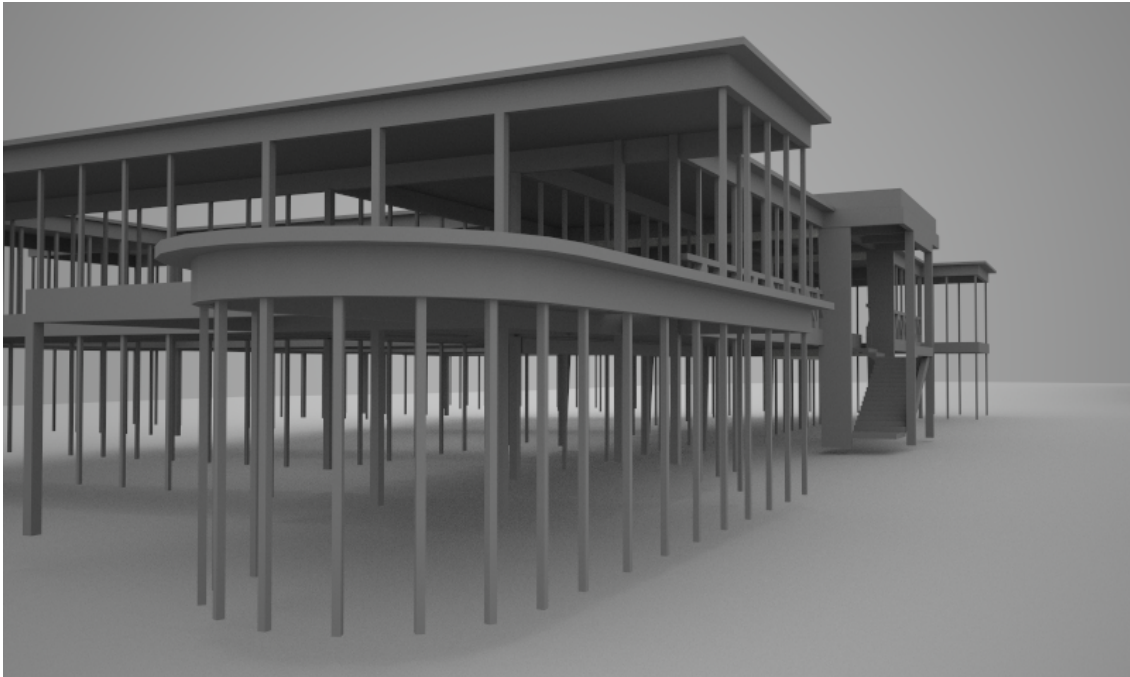


Figura 289 – Estrutura da despensa. Estrutura com pilares de 10 x 10 cm e laje interior com vigas faixas. Fonte: Autor, 2014.

O projeto do Albergue da Boa Vontade no Rio de Janeiro, é constantemente referenciado por autores brasileiros como um exemplo marcante da introdução da arquitetura racionalista em nosso país (COMAS, 2002 e COSTA, 1991), apesar de suas pequenas dimensões e relevância na historiografia, o Albergue pode ser considerado como um bom exemplo da sinergia entre arquitetura e engenharia estrutural (Fig. 286, 287, 288 e 289).

Affonso Eduardo Reidy é constantemente venerado como um arquiteto de enorme conhecimento estrutural e conseqüentemente grande utilizador da estrutura como condicionante plástico. Entretanto, o projeto em análise deixa claro que no seu início de carreira, boa parte das soluções estruturais foram propostas pelo engenheiro calculista. A relação de obras posteriores de Reidy, apresentam mesmo que de maneira diminuta, muitas das aspirações estéticas estruturais propostas por Baumgart.

Os pilares com seções variáveis, quase como um pórtico; a laje em grelha, os vãos livres, as janelas em fita são repertórios plásticos muitas vezes explorados por Reidy que

aparecem nessa primeira obra, somente após a presença do engenheiro. Obviamente as soluções plásticas são propostas do arquiteto, entretanto, pelo insipiente domínio – a priori – da estrutura de concreto, Reidy se vale da figura de Baumgart para alcançar tais subterfúgios plásticos.

Com a obra do Albergue e a consulta aos projetos estruturais, fica claro que Baumgart assumiu a posição de um calculista que compreende a importância da relação entre arquitetura e engenharia. Muitas das soluções em fase inicial de projeto, propostas por Reidy e Pinheiro, são interpretadas pelo engenheiro de maneira a favorecer o comportamento estrutural sem comprometer à qualidade plástica da obra. A trajetória de Baumgart com o grupo moderno se inicia em uma obra de pequeno porte e se consolida em 1936 com o projeto do MESP e da relação com Lucio Costa.

6.4. Lucio Costa (1902-1998)

Lucio Marçal Ferreira Ribeiro de Lima e Costa (Toulon, França 1902 - Rio de Janeiro, Brasil 1998). Formado pela Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) em 1924, inicia sua trajetória profissional em parceria com o arquiteto Fernando Valentim e realiza obras orientadas pelo estilo Neocolonial, de teor nacionalista; e também projetos com preceitos ecléticos internacionais.

Sua “conversão” ao movimento moderno é retratada pela historiografia como marco fundamental para consolidação da arquitetura moderna no Brasil. Na década de 1930 assume a direção da ENBA ⁴¹ contratando professores de orientação moderna, proferindo ares de renovação no ensino daquela instituição; se associa a Gregori Warchavchik (1896-1972) e juntos, realizam projetos modernistas importantes como

⁴¹ Uma narrativa aprofundada sobre a tentativa de reforma na Escola Nacional de Belas Artes e suas consequências pode ser encontrada em: BRUAND, Yves. *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 2008; COMAS, Carlos Eduardo Dias. *Precisões brasileiras: sobre um estado passado da Arquitetura e Urbanismo modernos: a partir dos projetos e obras de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, MMM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cia., 1936-45*. 2002. 3 v. Tese (Doutorado) - Universidade de Paris VIII, Paris, França, 2002. COSTA, Lucio. *Registro de uma vivência*. São Paulo: Empresa das Artes e EDUnB, 1995. NOBRE, Ana Luiza (Org.). *Lucio Costa*. Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2010. 259 p. (Coleção Encontros).

Conjunto Residencial da Gamboa (1932) e Residência Alfredo Schwartz (1932) até 1934 faz um estudo aprofundado dos mestres da arquitetura moderna culminando com a publicação do texto-manifesto *Razões da nova arquitetura*.

Segundo Guilherme Wisnik, Costa foi fundamental no quadro de implantação da arquitetura moderna em nosso país quando em 1936 convence o presidente Getúlio Vargas na necessidade de trazer o arquiteto Le Corbusier para fazer parte da equipe do projeto do Edifício do Ministério da Educação e Saúde Pública (MESP), atual Palácio Gustavo Capanema, no Rio de Janeiro. Além desse fato, Costa foi figura central na definição de normas e diretrizes de preservação patrimônio histórico no Brasil (WISNIK, p.7, 2001).

Enquanto diretor da ENBA, Lucio Costa busca aproximar o ensino da arquitetura no Brasil de uma maior racionalidade da construção. As divergências entre arquitetura e estrutura possuíam discrepâncias alarmantes e iam de encontro à verdadeira arquitetura, que ao longo da história dos verdadeiros estilos arquitetônicos as formas estéticas e estruturais sempre se identificavam (COSTA, p.68, 1995).

A contribuição teórica de Costa se valia dos postulados dos mestres racionalistas, mas se caracterizava por uma maior relação às necessidades locais. O arquiteto defendia uma adaptação onde o excessivo rigor racionalista fosse melhor vinculado com a cultura brasileira, resultado direto de uma reflexão pessoal, de ordem estética, funcional e técnica (BRUAND, 2008).

Em *Razões da nova arquitetura (1932)* Costa justifica o abandono do estilo acadêmico em prol da técnica e estética que resultavam dos novos métodos de construção modernos, efeito do advento da máquina e dos postulados racionalistas. O arquiteto via na ossatura independente a nova técnica que permitia à arquitetura uma intensidade de expressão até então ignorada (COSTA, p.108-116, 1995).

O avanço estético e técnico da arquitetura brasileira acontece quando um grupo de arquitetos brasileiros se aproxima das renovações técnicas e expressões artísticas que eram postuladas por Gropius e principalmente por Le Corbusier (COSTA, p.168, 1995)..

A originalidade da arquitetura moderna brasileira residiu no envolvimento de um “estilo internacional” às peculiaridades nativas; distinguindo-se por apresentar qualidades próprias, aliando técnica, estética e função. Segundo o arquiteto, a arquitetura brasileira apesar de beber da fonte europeia já se distinguia do conjunto geral por apresentar manifestações de caráter locais de genialidade arquitetônica e técnica – essas baseadas em Niemeyer e talvez Baumgart (COSTA, p.170, 1995).

Protagonista dos momentos decisivos da trajetória da moderna arquitetura brasileira, Costa vislumbrava na nova arquitetura a “*promessa de um projeto civilizatório moderno, voltado para a ideia de construção nacional*” (WISNIK, p.8, 2001) e a origem dessa arte foi resultado de fatores que lhe eram alheios como – o meio físico e econômico, a época, a técnica utilizada, os recursos disponíveis e o programa arquitetônico.

Sobre a técnica, Costa acreditava que nossa engenharia civil quando relacionada às estruturas arquitetônicas já apresentava autossuficiência capaz de solucionar os anseios plásticos dos arquitetos e nossos engenheiros eram técnicos criadores tão capazes quanto Eiffel, Maillart, Freyssinet, cuja mentalidade científica se relacionava ao apuro de uma sensibilidade artística (COSTA, p.166, 1995).

Diversas conjecturas podem ser elaboradas do raciocínio de Costa, dentre delas a existência de uma escola do concreto-armado graças a capacidade inventiva e estética dos arquitetos brasileiros. Dessa conjugação – de arte e técnica – que marca a engenharia brasileira da primeira metade do século XX, emerge-se a figura do engenheiro Emílio Henrique Baumgart, que participa das principais criações em concreto armado daquele período:

“O edifício de *A Noite* pode ser considerado o marco que delimita a fase experimental das estruturas adaptadas a uma “arquitetura” avulsa, da fase arquitetônica de elaboração consciente de projetos já integrados à estrutura que teria, depois, como símbolo definitivo, o edifício do *Ministério da Educação e Saúde*.

Significativamente, tanto uma quanto outra estrutura foram calculadas pelo mesmo engenheiro, Emílio Baumgart, cujo engenho, intuição e prática do

ofício, a princípio mal vistos pelo pensamento catedrático dos doutos, acabaram por consagrá-lo, tal como merecia, mestre dos novos engenheiros especializados na técnica do concreto armado. O seu imenso escritório instalado no próprio edifício da Praça Mauá, onde levas de engenheiros recém-formados se exercitavam nos segredos da nova técnica, capitalizando precioso cabedal de conhecimentos, embora, por vezes, se presumissem lesados, preencheu honrosamente as funções de uma verdadeira escola particular de aperfeiçoamento” (COSTA, p.167, 1995).

Obra seminal do modernismo brasileiro, o Ministério da Educação e Saúde Pública foi resultado de um projeto arquitetônico com a colaboração do arquiteto franco-suíço Le Corbusier e da equipe de arquitetos brasileiros formados por Lucio Costa, Carlos Leão, Jorge Moreira, Affonso Eduardo Reidy, Ernani Vasconcellos e Oscar Niemeyer. A obra é marco da relação do modernismo brasileiro com a escola do concreto armado de Emílio Henrique Baumgart.

6.4.1. Ministério da Educação e Saúde Pública (MESP) atual Palácio Gustavo Capanema

Rio de Janeiro, 1936-43

Arquitetos: Lucio Costa (1902-1998); Jorge Machado Moreira (1904-1992); Carlos Leão (1906-1983); Affonso Eduardo Reidy (1909-1964); Ernani Mendes de Vasconcelos (1912-1989); Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Arquiteto consultor: Le Corbusier - Charles-Edouard Jeanneret-Gris (1887-1965)

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Divisão de obras do Ministério da Educação e Saúde, direção Eng. Eduardo Duarte de Souza Aguiar

A nova imagem de Estado, resultado da mudança de orientação política, social e econômica do governo revolucionário de Getúlio Vargas (1882-1954), proporcionou uma nova dinâmica autoritária do governo onde assumiram maior importância política as figuras dos ministros voltados às funções consideradas prioritárias pelo Estado (SEGRE, 2013).

Com o intuito de impulsionar a educação, saúde e esporte como base na formação de um novo homem brasileiro que contribuísse para o desenvolvimento do progresso nacional, o governo de Vargas determinou a construção de novos edifícios voltados para seus ministérios: Ministério da Educação e Saúde Pública; Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio; Ministério da Fazenda e Ministério do Exército (CAVALCANTI, 2006).

Alvo de um concurso de anteprojetos, realizado em 1935, o projeto vencedor do arquiteto Archimedes Memória (1893-1960) para o Ministério de Educação e Saúde Pública (MESP) apresentava soluções em concordância com o edital e uma estética de orientação nacionalista denominada de estilo marajoara (SEGRE, p.84-85, 2013).

Apesar de alcançar o primeiro prêmio e receber os devidos honorários, o projeto de Memória⁴² não foi construído e o ministro Gustavo Capanema preteriu o projeto de orientação nacionalista em favor de um projeto racionalista que expressasse a modernidade que almejava em seu ministério (CAPANEMA apud LISSOVSKY, p.25, 1996).

Gustavo Capanema convida Lucio Costa para realizar uma proposta com valores “modernos” e este resolve montar uma equipe formada pelos demais arquitetos desclassificados no concurso que apresentaram propostas racionalistas. Carlos Leão, Affonso Eduardo Reidy e Jorge Machado Moreira, posteriormente acrescidos de Ernani Vasconcelos e Oscar Niemeyer. As características formais do novo projeto transformam o Ministério em ícone da arquitetura moderna carioca expressando a transformação dos postulados do mestre suíço em código local assumindo o valor símbolo da vanguarda cultural brasileira e latino-americana (SEGRE, p.42-43, 2013).

⁴² As vicissitudes desse episódio podem ser melhor aprofundadas em: BRUAND, Yves. *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 2008. CAVALCANTI, Lauro. *Moderno e Brasileiro: a história de uma nova linguagem na arquitetura (1930-60)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. LISSOVSKY, Maurício; SÃ, Paulo Sérgio Moraes de. *Colunas da Educação: A Construção do Ministério de Educação e Saúde - 1935-1945*. Rio de Janeiro, Iphan/Ministério da Cultura/Fundação Getúlio Vargas, 1996. SEGRE, Roberto. *Ministério da Educação e Saúde. Ícone urbano da modernidade brasileira 1935-1945*. São Paulo, Romano Guerra, 2013.

É oportuno ressaltar que a equipe de Costa, realizou uma proposta arquitetônica para o MESP sem a colaboração de Le Corbusier. Essa proposta (Fig. 290) – que segundo Roberto Segre ficou conhecida como *Múmia* – pode ser encarada como um *work in progress* do modernismo brasileiro por ter apresentado diversas modificações até a colaboração direta de Le Corbusier, entretanto, apesar de diversas alterações na *Múmia*; a proposta contava desde o início com a estrutura em concreto armado projetada por Emílio Baumgart que já apresentava uma estrutura em concreto armado independente das paredes sobre as lajes sem vigas (Fig. 291, 292 e 293) (SEGRE, p.153, 2013).

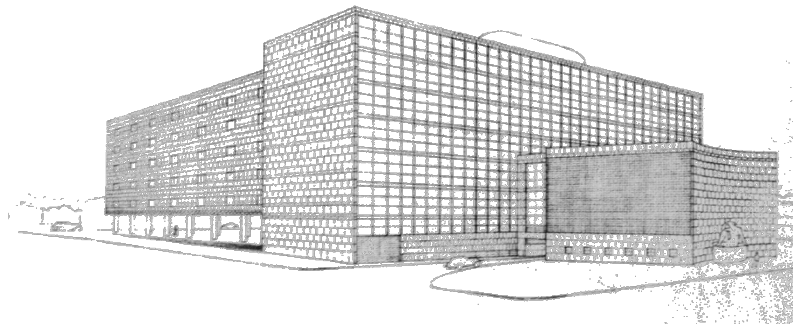


Figura 290 – MESP, primeiro projeto apelidado de *Múmia*, perspectiva, Rio de Janeiro, 1936. Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEGRE, p.148, 2014.

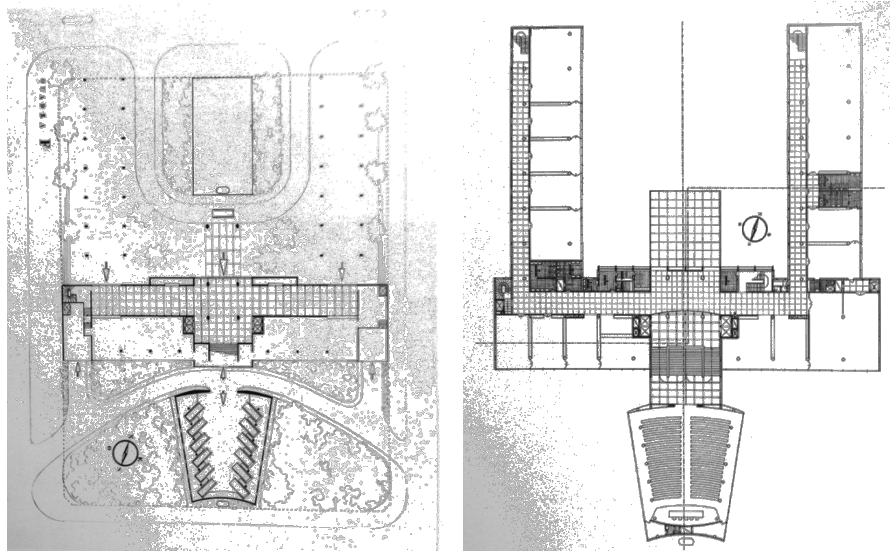


Figura 291 – MESP, primeiro projeto apelidado de *Múmia*, plantas do térreo e primeiro pavimento, Rio de Janeiro, 1936. Estrutura independente dos fechamentos. Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEGRE, p.149, 2014.

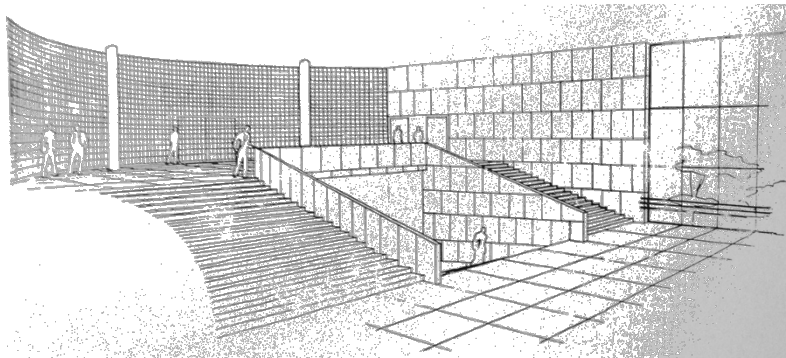
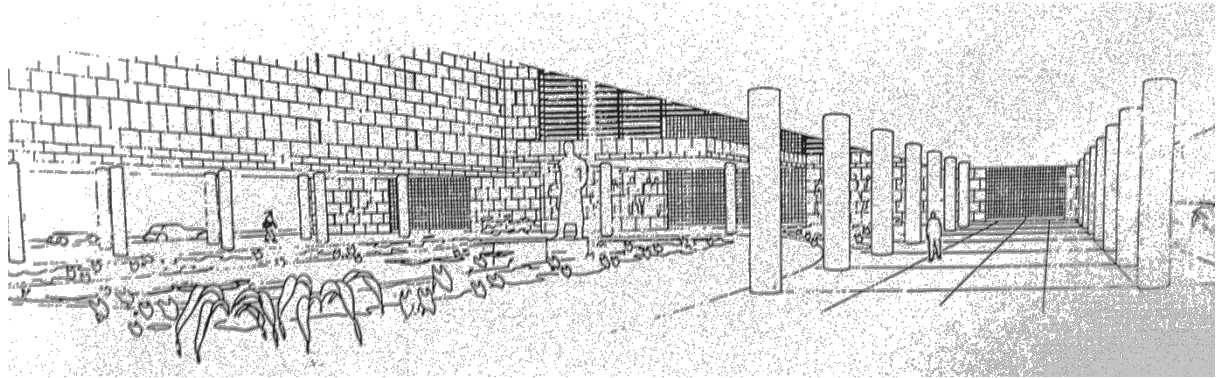


Figura 292 e 293 – MESP, primeiro projeto apelidado de Múmia, perspectiva jardim, galeria e entrada principal, evidenciando a laje lisa, Rio de Janeiro, 1936. Consultoria estrutural de Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEGRE, p.148, 2014.

Essa solução estrutural acompanha o projeto inicial – a Múmia – até o projeto final, com a devida colaboração de Le Corbusier e a proposta “*antropofágica*” de Oscar Niemeyer. No memorial descritivo elaborado pela comissão de arquitetos em 15/05/1936 sobre o Projeto para o Edifício do Ministério da Educação e Saúde Pública a ser construído na quadra F da Esplanada do Castelo (*Múmia*), item III – A Técnica, fica claro que a imposição do programa visava a independência entre a ossatura e a parede a fim de demonstrar a verdadeira arquitetura da era moderna. As paredes externas eram livres e não sustentavam o edifício, a estrutura foi deslocada para o interior a apresentava tetos lisos e contínuos com o uso de lajes duplas solidárias com vigas e nervuras. A instalação de rede elétrica no piso permitia a disposição das mesas de trabalho em qualquer posição no piso (MEMORIAL DESCRITIVO apud LISSOVSKY, p.59-68, 1996).

A originalidade da estrutura das lajes⁴³, proposta por Baumgart, atendia diretamente ao requisito da equipe de Costa em promover um teto liso e contínuo em todos os compartimentos (Fig. 294, 295 e 296). Na reportagem *Ministério, da participação de Baumgart à revelação de Niemeyer* concedida a Hugo Segawa para a Revista Projeto, Lucio Costa reflete:

“O Baumgart era iniciador da nova tecnologia do concreto armado aqui, quando na Escola Politécnica essas coisas estavam muito embrionárias ainda, e muito ortodoxas. E o Baumgart era um criador, era como o Cardoso foi depois, então ele se permitia, às vezes, soluções que não era muito consagrada; havia muita restrição por parte dos politécnicos. O escritório dele ocupava meio andar, e ali era uma verdadeira faculdade para pós-graduação, todos frequentavam o ateliê dele.

Ele era uma figura muito estranha, muito engraçada, e foi procurado para ser o engenheiro estrutural da obra. Na época, não era possível fazer edifícios mais altos, por causa das restrições do aeroporto Santos Dumont, a Aeronáutica não permitia, por que os cones de aproximação que eles erroneamente adotavam eram muito restritivos; então ali só se permitiam oito ou dez andares. Mas falei pro Baumgart para fazer as fundações já para o edifício total, grande” (PROJETO, p.158-160).

⁴³ Claude Allen Porter Turner (1869-1955), engenheiro norte americano, patenteou um sistema de armadura para pisos com lajes sem vigas em 1911. Criou o termo “laje cogumelo” e construiu mais de 1.000 edificações com esse sistema a partir de 1906-07. Seu sistema foi fortemente criticado por não apresentar cálculos satisfatórios que demonstrassem a resistência de seu sistema de piso. Artur Ferdinandovitch Loleit (1868-1933), engenheiro russo, projetou entre 1907 e a Primeira Guerra Mundial estruturas com lajes cogumelos de apenas 18 cm de espessura, vencendo vãos de 4,8 metros entre colunas cilíndricas de 30 cm de diâmetro. Robert Maillart (1872-1940), engenheiro suíço, começou a testar um modelo de lajes de espessura uniforme, sem nervuras ou vigas por baixo em 1908, recebendo patente suíça em 1909 e utilizando em 1910 no depósito Giesshübelstrasse, em Zurique. In: ADDIS, Bill. Edificação: 3000 anos de projeto, engenharia e construção. Porto Alegre, Bookman, 2009, p.431-436.

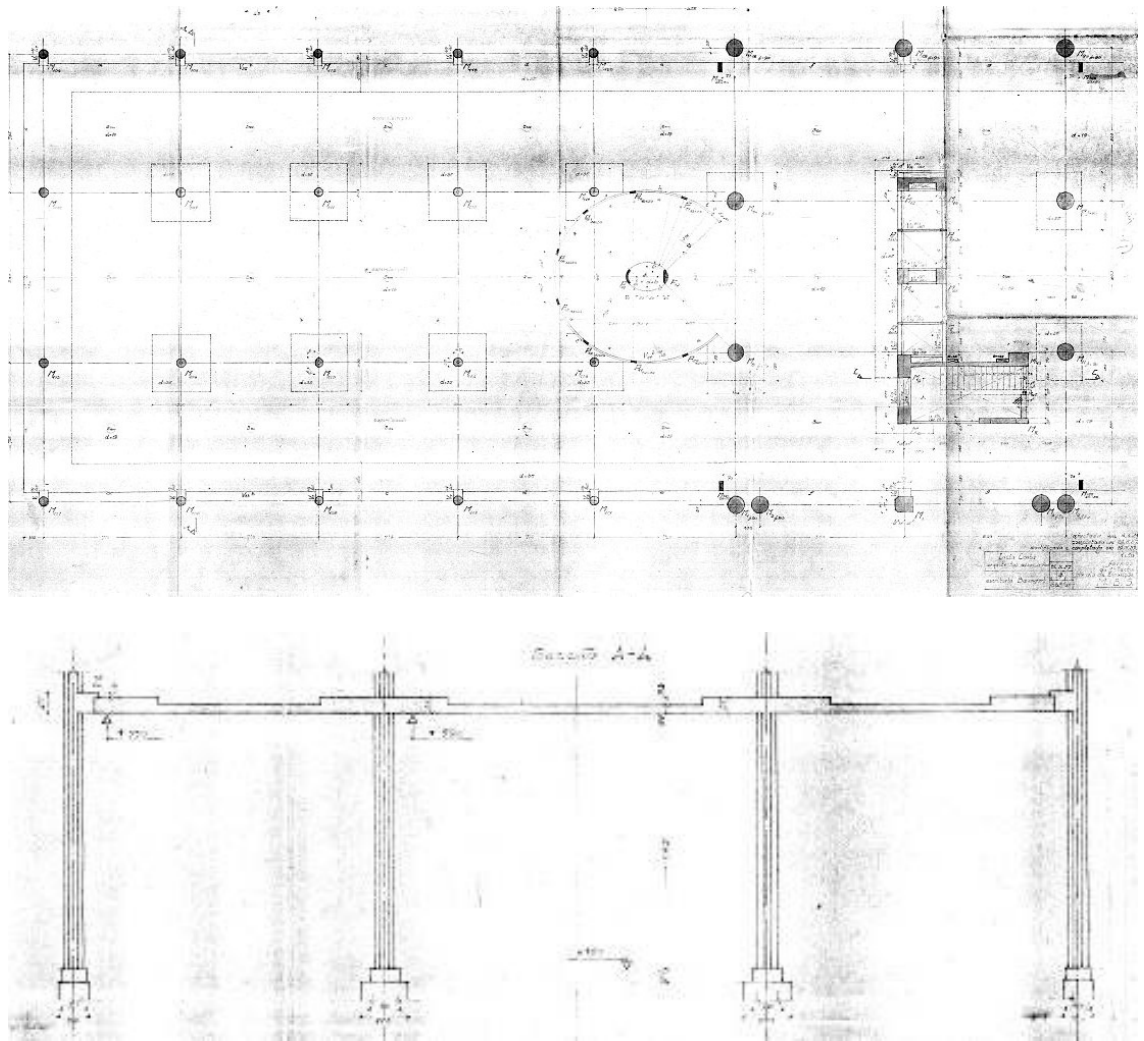


Figura 294 e 295 – MESP. Projeto Estrutural do Bloco de Exposições e corte da laje. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

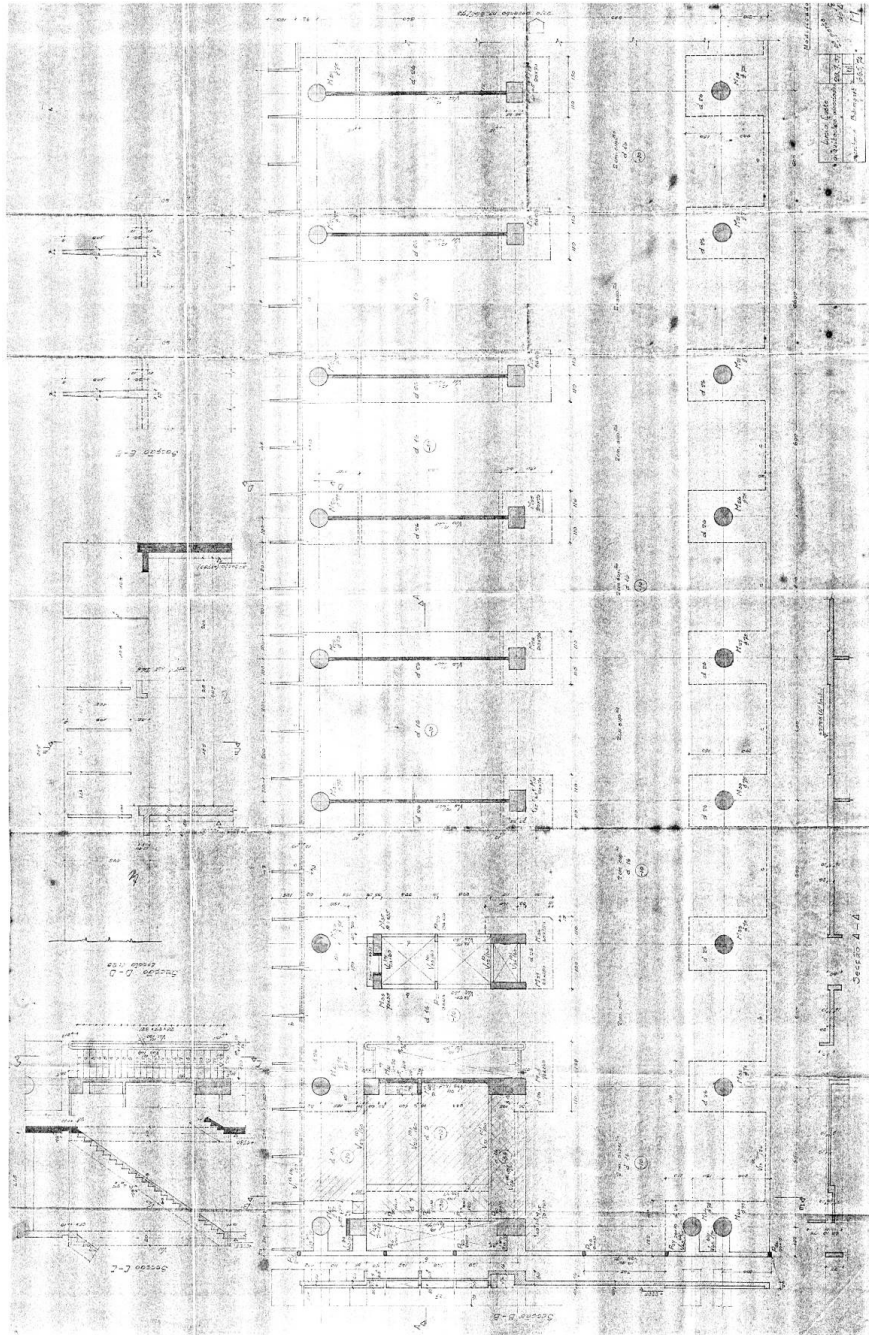


Figura 296 – MESP. Projeto Estrutural do Pavimento Tipo. Notar os reforços dos capitéis invertidos (cogumelos) e a existência de uma viga (15 cm) conectando os capitéis da fachada norte. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

Quando questionado se Baumgart soube traduzir na estrutura as ideias dos arquitetos, Costa comenta:

“(...) Sim, ele soube, mas não estava assim tão bem enfronhado nesses princípios básicos das teorias do Le Corbusier; não tinha suficiente conhecimento disso. Ele foi enfronhado, nessa estrutura autônoma, com fachada independente; foi o primeiro prédio que seguia esses princípios da fachada independente, terraço, cobertura, aquelas coisas todas foram aplicadas rigorosamente, quebra-sol do lado norte e a fachada envidraçada no sul.

E ele resolveu, com muita habilidade, problemas de contraventamento devidos à altura nas extremidades dos prédios que tem colunas duplas, geminadas. Na época, havia um engenheiro europeu convidado pela firma (que não lembro o nome agora) que - como nunca tinha feito edifícios sobre colunas - estava achando que era uma coisa impraticável o que nós estávamos querendo fazer, e criou mil obstáculos. E o Baumgart não; ele encarou aquilo com toda simplicidade e acabou encontrando as soluções adequadas ao problema” (PROJETO, p.158-160).

A proposta arquitetônica final do MESP, para o terreno da Esplanada do Castelo⁴⁴, foi resultado da genialidade de Oscar Niemeyer e da proximidade deste com o grande mestre franco-suíço. A obra incorporava a sintaxe *corbusieriana*, sobretudo os “cinco pontos da arquitetura nova” e apresentava uma monumentalidade própria com pilotis de altura 10,05 m.

Na descrição do projeto, Sylvia Ficher elucida que o edifício era composto de um volume em altura sobre pilotis que abrigava os escritórios com outro mais baixo e perpendicular que compreendia o auditório e o salão de exposições. Apesar de ocupar uma quadra inteira, o edifício libera o terreno de uma ampla esplanada para o tecido urbano. A busca

⁴⁴ Le Corbusier esboçou uma proposta do MESP para um terreno junto ao mar, que inicialmente foi encampada por Capanema mas teve que ser transferida novamente para a Esplanada do Castelo devido às contingências legais de permuta de terreno; entretanto, Corbusier desenhou uma última proposta para o terreno original antes de partir que serviu de base para a proposta final da equipe brasileira.

da integração de arquitetura e artes plásticas permitiu que o edifício possuísse obras em azulejo do pintor Candido Portinari e os jardins de Burle Marx complementados por esculturas de Lipschitz, Bruno Giorgi e Antônio Celso (Fig. 297 e 298) (FICHER, p. 11-12, 1982).

Em um projeto que sofreu inúmeras modificações – desde a sua concepção arquitetônica até a sua edificação – o MESP possui algumas considerações importantes na historiografia brasileira sobre a sua construção. As dificuldades de ordem financeira foram responsáveis pela morosidade de sua inauguração, a concorrência para a execução da estrutura de concreto ocorre no dia 15 de março de 1937 e se apresentaram as seguintes firmas construtoras: Companhia Construtora Baerlein; Vargas, Quintella & Albuquerque; Companhia Construtora Nacional S/A; Siemens-Schuckert; Leão Ribeiro e Cia. Ltda.; Christiani & Nielsen; Dourado S/A; Santiago e Kiritchenko; Construtora Brandão S/A e Gusmão Dourado e Baldassini. A firma vitoriosa - Santiago e Kiritchenko – propôs a finalização da estrutura em 110 dias e o valor de 2.376 contos de réis (LISSOVSKY, 1996).

Apesar dessa concorrência, o cálculo estrutural fica sobre a responsabilidade de Baumgart e os pormenores administrativos fazem com que Capanema solicite ao Governo Federal que a obra fique sobre administração do Serviço de Obras do Ministério, sendo transferido para supervisão do DASP – Departamento de Administração do Serviço Público em 1942 (LISSOVSKY, p.145, 1996).

Baumgart não escreveu nenhum artigo ou considerações sobre a obra, entretanto, em virtude dos enormes atrasos e modificações na obra o engenheiro se comunica com o Serviço de Obras do Ministério na data de 16 de abril de 1938 e se reporta elegantemente à Souza Aguiar agradecendo a incumbência do cálculo de mais dois tetos – referentes ao aumento do salão de exposições – e repassa os motivos dos valores dos honorários a serem recebidos:

“Rio de Janeiro, 16 de abril de 1938

Atenciosas Saudações.

Agradeço a V.S. a incumbência de calcular mais dois tetos para a sede do ministério, ora em construção. No pé em que já se encontravam as obras, se tornava bastante penosa a transição entre a parte concretada e os tetos por fazer. Todavia essas dificuldades foram vencidas elegantemente, evitando-se a demolição do topo dos montantes existentes e outros trabalhos maiores ou mais demorados. Importa o custo dos detalhes estruturais para os dois tetos acrescidos e para o trecho em transição em (Rs.6:500\$000) seis contos e quinhentos mil-réis; preço este que ora submeto à apreciação de V.S., crente de ver aprovado o meu pedido, pois além de exigir bastante esforço e muita atenção o trabalho envolve sérias responsabilidades. Desde já grato pela atenção, preveleço-me desta oportunidade para me subscrever com a mais subida estima e distinta consideração,

De V.S. At e obd.

Emílio Baumgart” (BAUMGART apud LISSOVSKY, p.156, 1996).

Roberto Segre admite que a maioria das pesquisas referentes ao MESP não se aprofundam sobre as contribuições da estrutura de concreto armado. *“Em geral, os ensaios escritos sobre o MES não aprofundaram detalhadamente a significação da estrutura em concreto armado”* (SEGRE, p.357, 2013). Entretanto, o autor determina que a obra que apresenta o melhor detalhamento sobre a estrutura é a de Elizabeth D. Harris.

Na referida obra, a autora explora a construção do edifício detalhando o início da movimentação de terra até os sete anos seguintes que iriam transcorrer para a inauguração da obra. A autora aborda a engenharia de concreto armado e elétrica, evidenciando os engenhos de Emílio Baumgart e Carlos Stroebel. De acordo com Harris a genialidade de Baumgart havia sido reconhecida tanto pelos brasileiros quanto pelos estrangeiros levando o calculista a apresentar um plano de sustentação da mais alta qualidade que levou os engenheiros de todo mundo manifestarem grande admiração pelo edifício. O sistema de cogumelos invertidos conhecidos como *piltzdecken*, e o uso de mísulas que conectavam a coluna exterior ao piso anexo demonstram toda a inventividade de Baumgart (HARRIS, p.142-143, 1987).

Para Roberto Segre, a poética do concreto armado residia no engenhoso sistema realizado por Baumgart e pela concepção arquitetônica de Costa. O autor possui em seu livro⁴⁵ um capítulo que aborda a estrutura de concreto armado do MESP; evidencia que a análise ali presente foi voltada ao entendimento do processo integral do projeto de estrutura do volume alto, concebida como uma caixa integral resistente.

Para uma análise qualitativa da estrutura do edifício do MESP foi necessária a realização de uma maquete tridimensional estrutural em concordância com os projetos estruturais obtidos no levantamento documental. Os documentos gráficos – plantas estruturais – foram obtidas junto a empresa SEEBLA e o IPHAN⁴⁶ do Rio de Janeiro. Foram obtidas 39 plantas técnicas e o Estudo da capacidade de carga de uma Laje Cogumelo típica do edifício Gustavo Capanema⁴⁷.

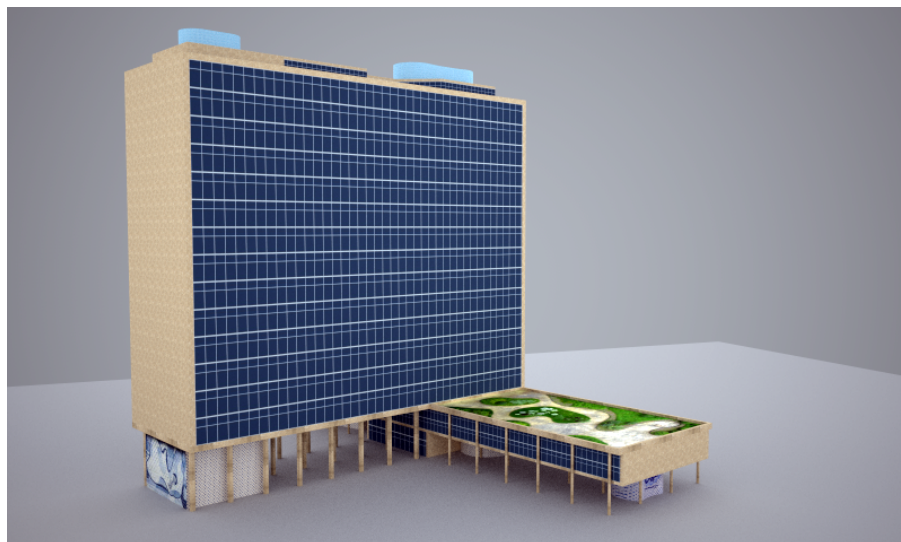


Figura 297 – Perspectiva do MESP. Bloco Administrativo: volume mais alto da torre dos escritórios com a fachada envidraçada. Bloco de exposições: volume baixo da sala de exposições. Fonte: Rolando F., 2014.

⁴⁵ Cf. A Poética do Concreto Armado in SEGRE, Roberto. *Ministério da Educação e Saúde. Ícone urbano da modernidade brasileira 1935-1945*. São Paulo, Romano Guerra, 2013. P.357-365.

⁴⁶ SEEBLA, Dr. Jorge Degow (2013) e IPHAN-RJ, Arq. Ana Lucia de Almeida Gonçalves (2014).

⁴⁷ Interessado: FUNARTE; datada de 19 de maio de 1998.

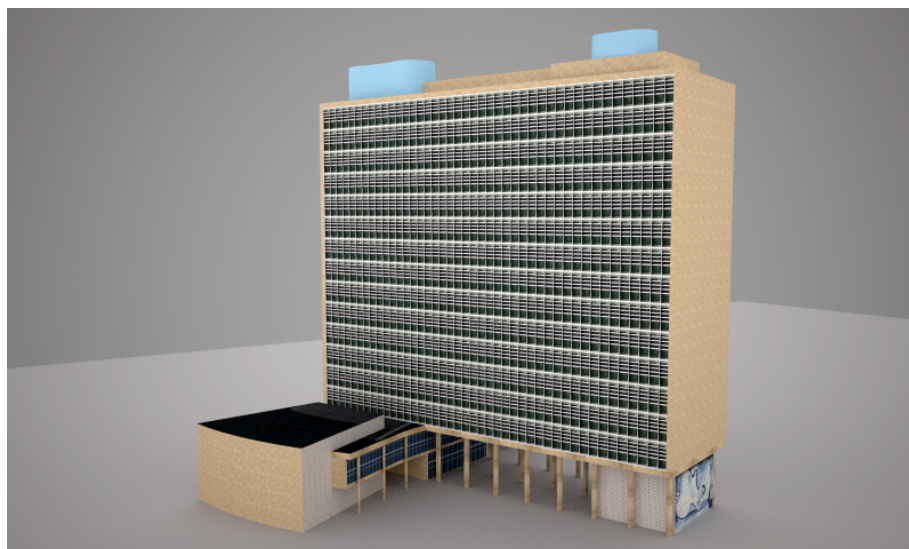


Figura 298 – Perspectiva do MESP. Bloco Administrativo: volume mais alto da torre dos escritórios com a fachada protegida por brise-soleils. Bloco de exposições: volume baixo da sala de exposições mostrando o volume do auditório. Fonte: Rolando F., 2014.

As plantas estruturais realizadas pelo *Escritório Técnico Emilio H. Baumgart* subdividem o projeto em três partes (Fig. 299 e 300): bloco administrativo (14 pavimentos), ala de exposições e conferências (auditórios). A divisão arquitetônica segue o mesmo raciocínio, apesar de alguns historiadores considerarem apenas dois blocos – administrativo e de exposições – o edifício é subdividido em suas funções primordiais, da mesma maneira como fez Baumgart.

O bloco administrativo responde pelo jogo de plantas dos seus respectivos tetos, subdivididos em duas partes cada uma; primeira e segunda parte; em virtude da escala adotada de 1:50 – ocorre uma divisão de cada pavimento em duas pranchas de desenhos. Temos as plantas do 3° ao 14° pavimento, o 2° teto corresponde pelo desenho da planta de teto da intersecção do bloco administrativo, prisma elevado; ao bloco transversal mais baixo, da sala de exposição e conferências.

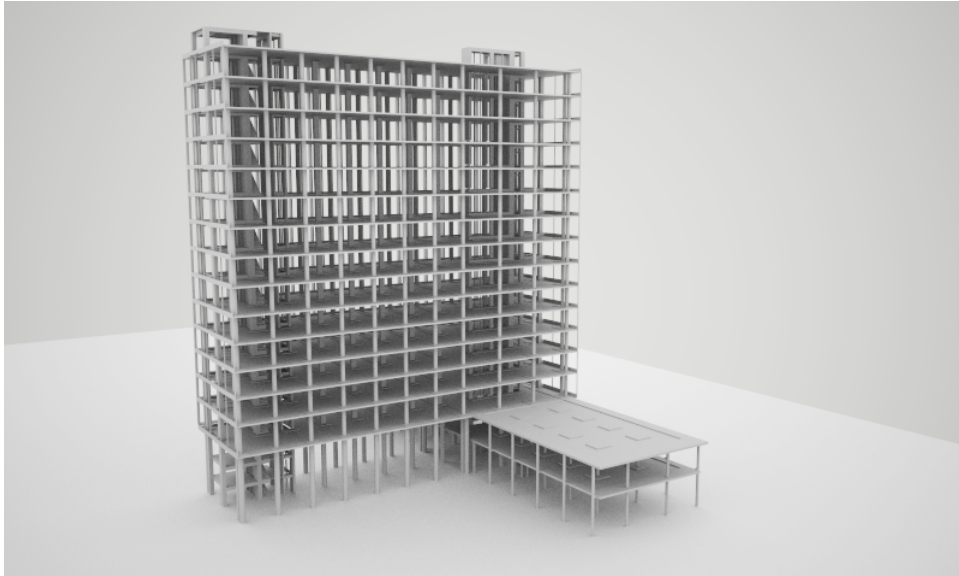


Figura 299 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada sul que recebe pele envidraçada e corpo baixo da exposição, sem o aumento de área. Fonte: Autor. 2015.

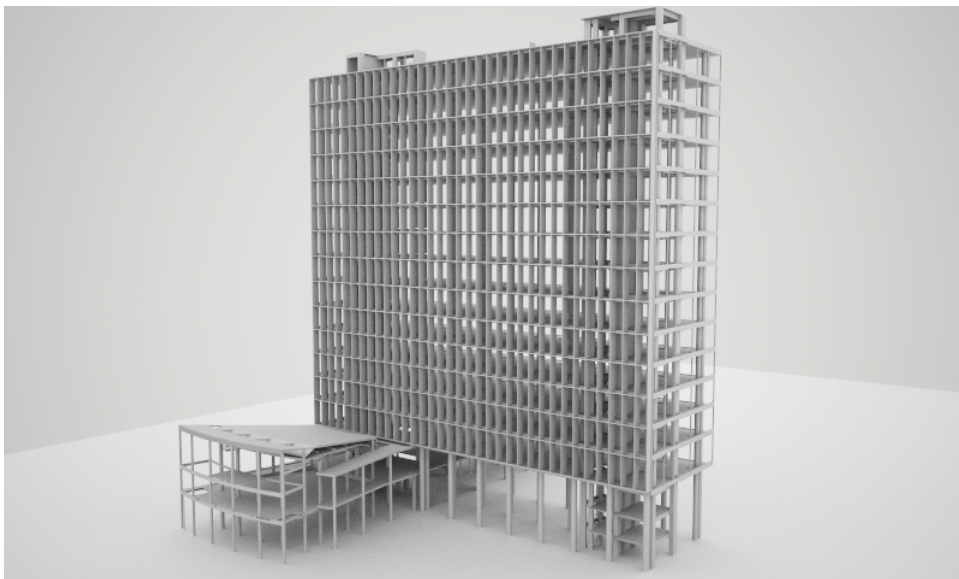


Figura 300 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada norte com a trama estrutural do brise-soleil corpo baixo da sala de conferências. Fonte: Autor. 2015.

No levantamento das plantas estruturais, o bloco administrativo possui uma série de 11 pilares longitudinais e uma série de 3 pilares transversais (Fig. 301). Os pilares não ocupam o perímetro da fachada do edifício, são recuados das faces externas 2,00 m do eixo dos pilares da fachada sul (sem brises) e 0,90 m do eixo dos pilares da fachada norte

(com brises) a dimensão dos pilares circulares nos pavimentos internos são de 0,75 m de diâmetro. O jogo de pilares centrais, são de formato retangular com dimensões 0,90 x 0,75 m. Os pilares possuem capiteis invertidos com dimensões variadas. Eixo sul (sem brises) 3,00 x 3,50 m e 2,20 x 3,50; Eixo Norte (com brises) 3,00 x 2,40 m e 2,20 x 2,40 todos com altura (d = 26 cm) (Fig. 302, 303 e 304).

A extremidade norte possui uma viga (Fig. 304) que corre longitudinalmente de leste/oeste com dimensão de 10 / 50 cm. Na parte sul a viga possui a dimensão 20 / 26 cm; a altura corresponde a mesma dos capitéis.

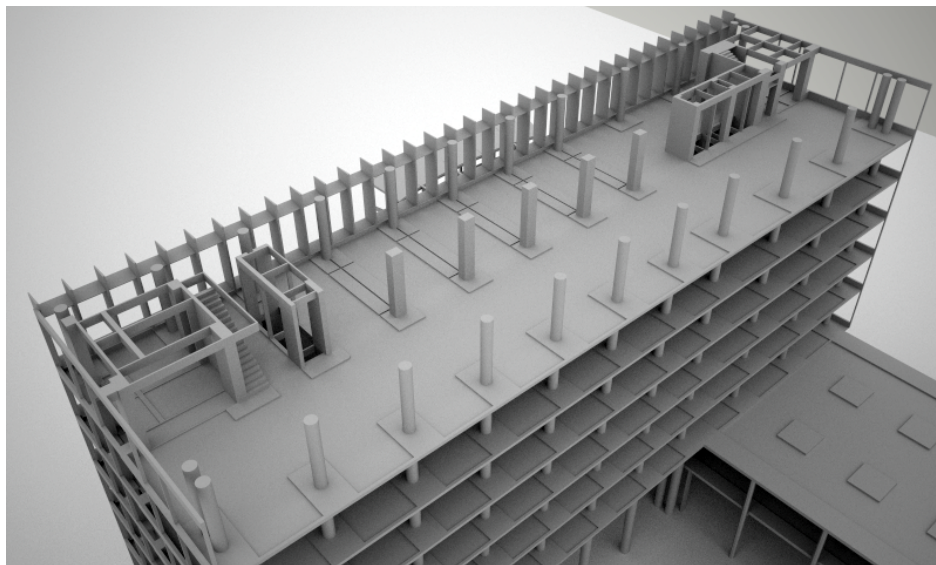


Figura 301 – Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fachada norte com a trama estrutural do brise-soleil corpo baixo da sala de conferências. Fonte: Autor. 2015.

O conjunto de pilares circulares do eixo norte (brises) com os pilares internos de formato retangulares possuem uma conexão de vigas de 12 / 445 cm e um conjunto de capiteis que se interligam.

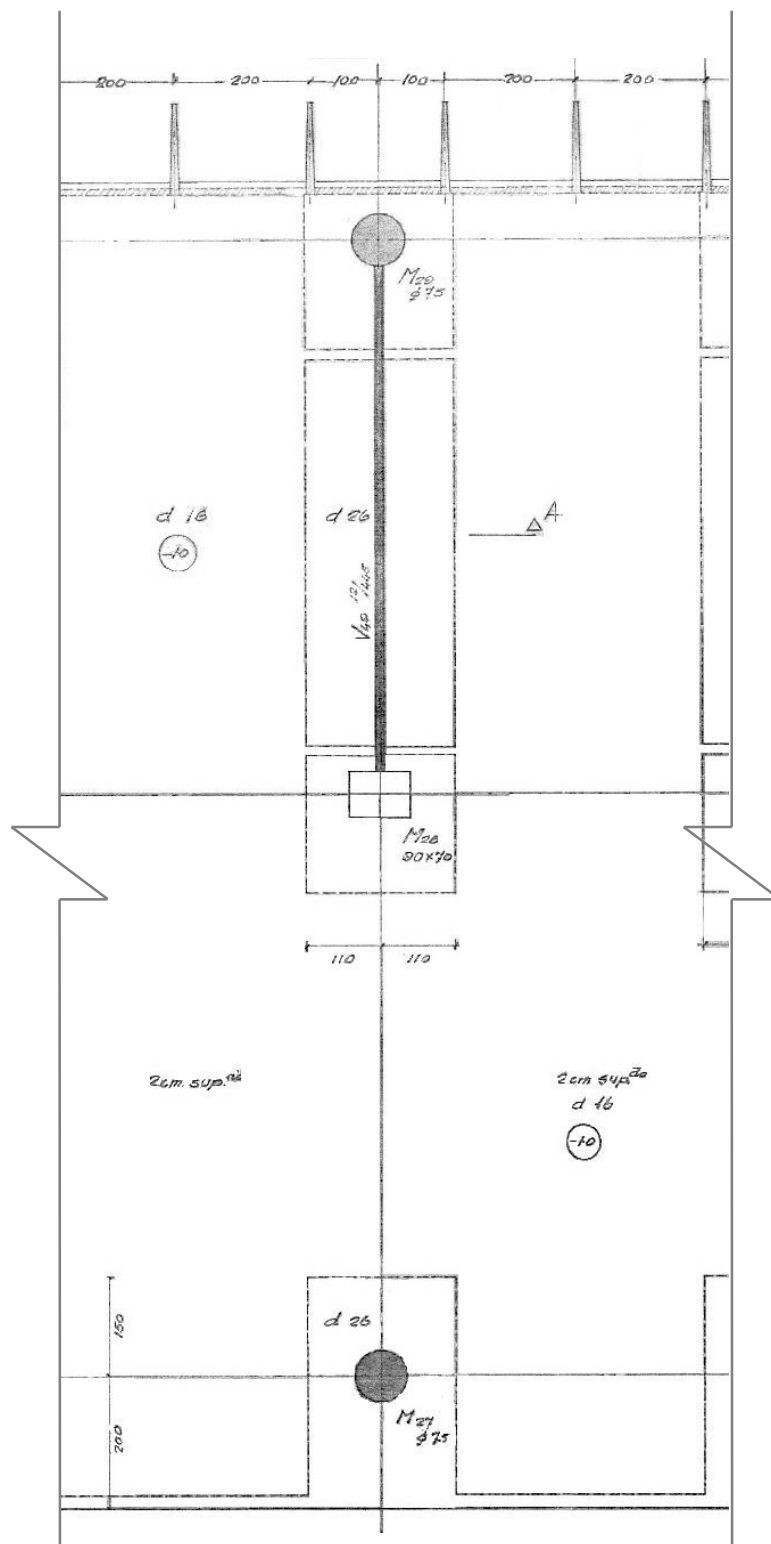


Figura 302 – MESP. Projeto Estrutural do Pavimento Tipo - Trecho. Notar os reforços dos capitéis invertidos (cogumelos) e a existência de uma viga (12 x 445 cm) conectando os capitéis da fachada norte. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

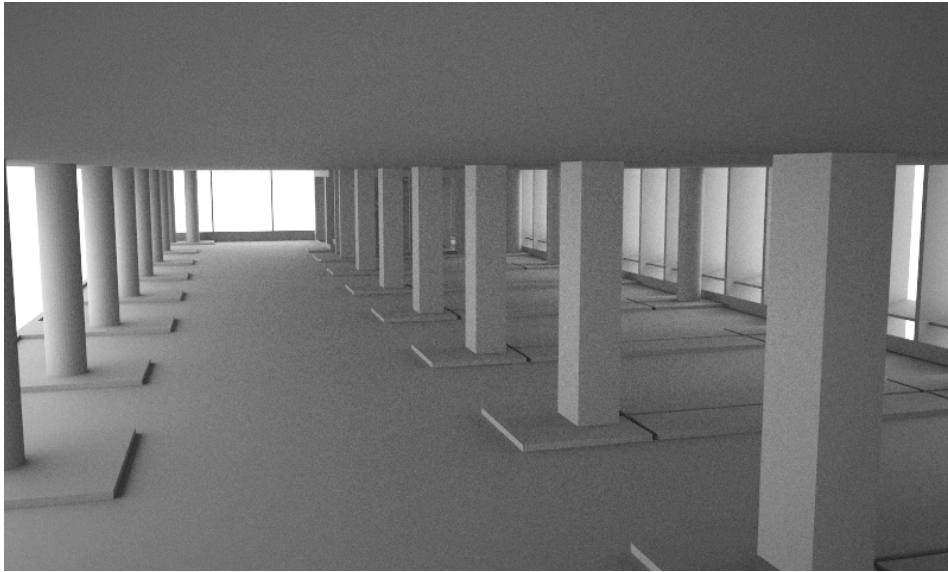


Figura 303 – Interior do pavimento tipo: pano de laje liso na parte inferior e com capitéis no piso, o espaço vazio ficou destinado para as instalações elétricas. Notar a viga correndo na fachada dos brises., Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.



Figura 304 – Interior do pavimento tipo: pano de laje liso na parte inferior e com capitéis no piso, o espaço vazio ficou destinado para as instalações elétricas. Notar a viga correndo na fachada dos brises., Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

O grande desafio estrutural era resolver a resistência do volume em altura aos esforços tangenciais do vento (Fig. 305) sem que o bloco principal possuísse um muro vertical que chegasse ao chão liberando assim o piloti monumental de 10,05 m de altura. A resistência ao vento nas empenas cegas do edifício foi solucionada com o uso de colunas duplas (Fig. 306) em toda a altura do edifício, colocadas no perímetro do volume principal com uma distância de 1,30 metro entre si além do enrijecimento proporcionado pelo involucro das caixas de elevadores e escadas que são em concreto armado contínuo e acompanham o sistema de resistência do edifício. O andar térreo (fig. 307) possui elementos enrijecedores caracterizados pela laje do teto do térreo que foi propriamente engrossada em 50 cm para esse fim. As lajes cogumelos em solução invertidas garantiam a resistência necessária quanto a punção das lajes e permitiram a concepção de teto liso que agradava os arquitetos permitindo a instalação de instalações elétricas e telefônicas nos espaços vazios (SEGRE, p.360-361, 213) e (VASCONCELOS, p.29, 1985).

Segundo (VASCONCELOS, 1985) para combater o contraventamento as lajes foram pensadas como gigantescas vigas dispostas horizontalmente que se apoiavam nas paredes cegas das extremidades do edifício e no conjunto enrijecedor de escadas e elevadores (Fig. 308). Os esforços eram transmitidos para o andar térreo através da laje de teto do térreo engrossada para essa finalidade. Com a análise e o desenho da estrutura, conseguimos identificar também a existência de pilares de 10 x 10 cm (Fig. 308) conectando os pavimentos e as devidas vigas das extremidades, outro elemento anexado ao sistema enrijecedor, é um jogo de vigas e lajes entre a viga externa (perimétrica) ao conjunto de escadas e elevadores.

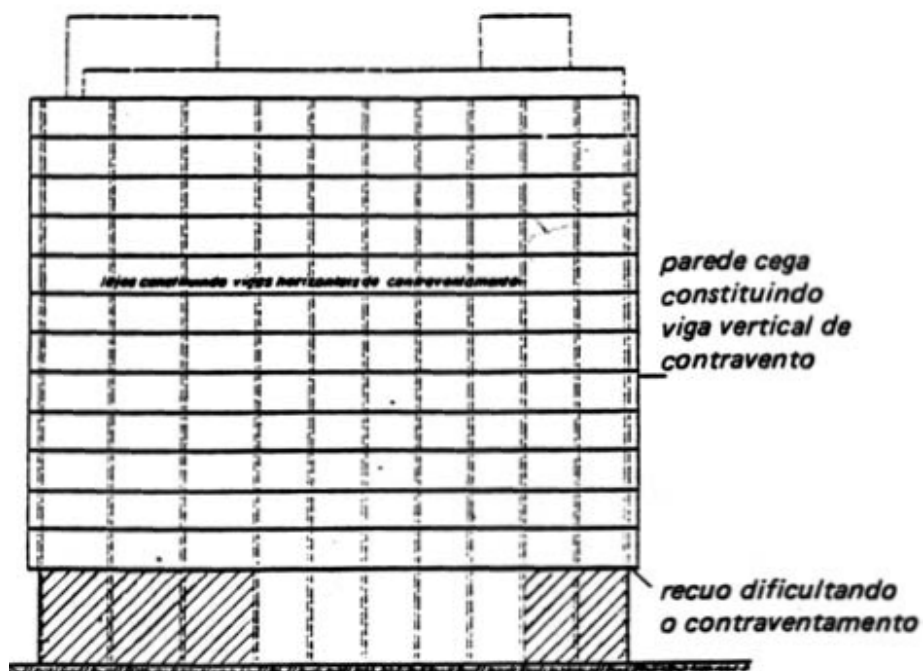


Figura 305 – Funcionamento da estrutura do MESP contraventamento para resistir às ações horizontais. Fonte: VASCONCELOS, p.30, 1985.



Figura 306 – Extremidade da torre de administração. Pilares duplicados, conjunto enrijecedor de escadas e elevadores, extremidade das lajes reforçadas com vigas extremas conectadas entre si por pilares de 10 x 10 cm. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

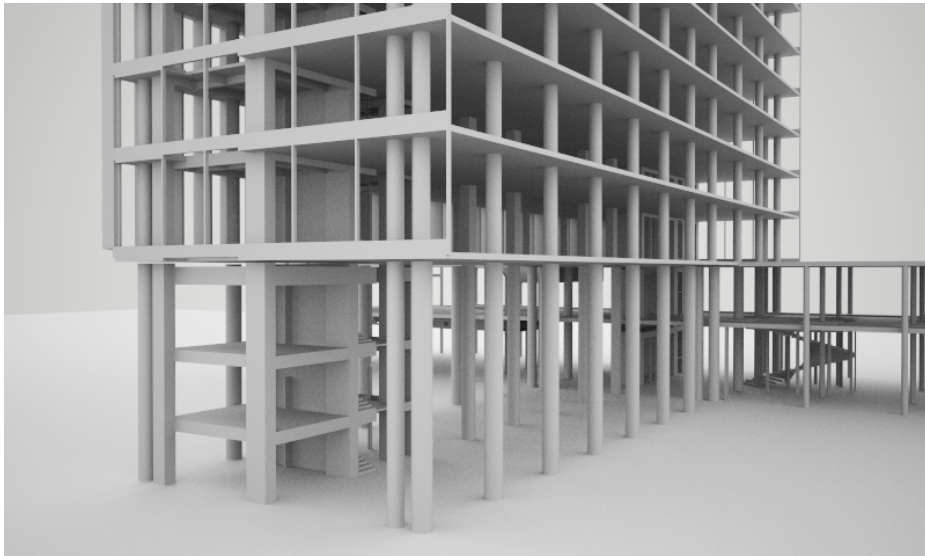


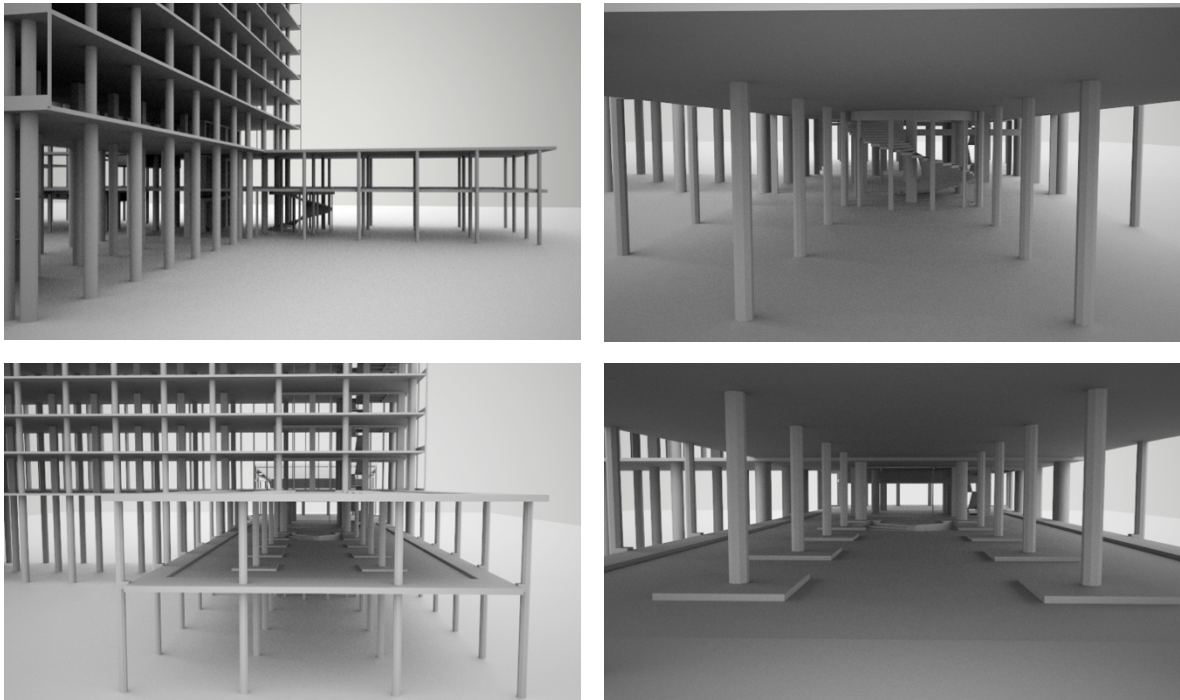
Figura 307 – Extremidade da torre de administração. Pilares duplicados, conjunto enrijecedor de escadas e elevadores, extremidade das lajes reforçadas com vigas extremas conectadas entre si por pilares de 10 x 10 cm. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.



Figura 308 – Visão geral dos pavimentos. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

O bloco que contém o salão de exposições e as conferências servem de enrijecedor ao conjunto e possuem particularidades estruturais distintas.

O interstício que corresponde ao salão de exposições possui o mesmo raciocínio do bloco administrativo. O conjunto (Fig. 309) possui estrutura livre com o uso de pilares e capitéis, entretanto, os pilares extremos, se tornam externos e se conectam à laje por meio de mísulas ou “cachorros” com dimensões de 45 x 45 cm. A laje possui altura de 19 cm e os capitéis 35 cm, essa última altura também é presente nas extremidades da laje e nos encontros com as mísulas. Os pilares internos possuem tubos de águas pluviais (Fig. 310). A escada helicoidal é sustentada por pilares nas extremidades.



Figuras 309 – Bloco de exposições sem acréscimo. Conjunto geral, lajes com pilares externos e mísulas, interior térreo com teto liso e interior do pavimento superior com capitéis nas extremidades e nos pilares internos. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

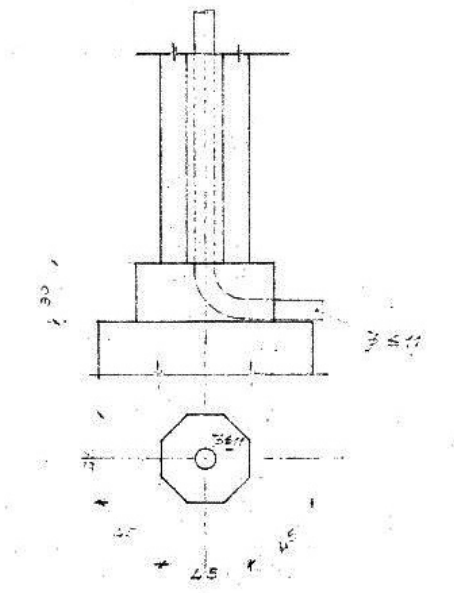


Figura 310 – MESP. Projeto Estrutural dos pilares internos do Bloco de exposições. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

O bloco de conferências (auditório) é um exemplo da variedade formal e volumétrica do racionalismo carioca. A estrutura reticular do bloco passa ser orientada de maneira inclinada, na forma de um trapézio, permanecendo com o mesmo jogo de pilares que sustentam a laje por meio de mísulas. A volumetria dos auditórios (térreo e primeiro pavimento) possuem uma forma trapezoidal bem definida quando a estrutura é fechada pela envoltória de alvenaria (Fig. 317).

Os vãos dos auditórios são assim dispostos (Fig. 311): a base maior do trapézio possui 25,60 m; a menor base 15,52 m, e o vão central possui dimensão de 18,70 metros, esses valores excluem a parte posterior dos auditórios que correspondem às áreas de serviço e possuem vãos regulares de 5,00 x 5,50 m aproximadamente.

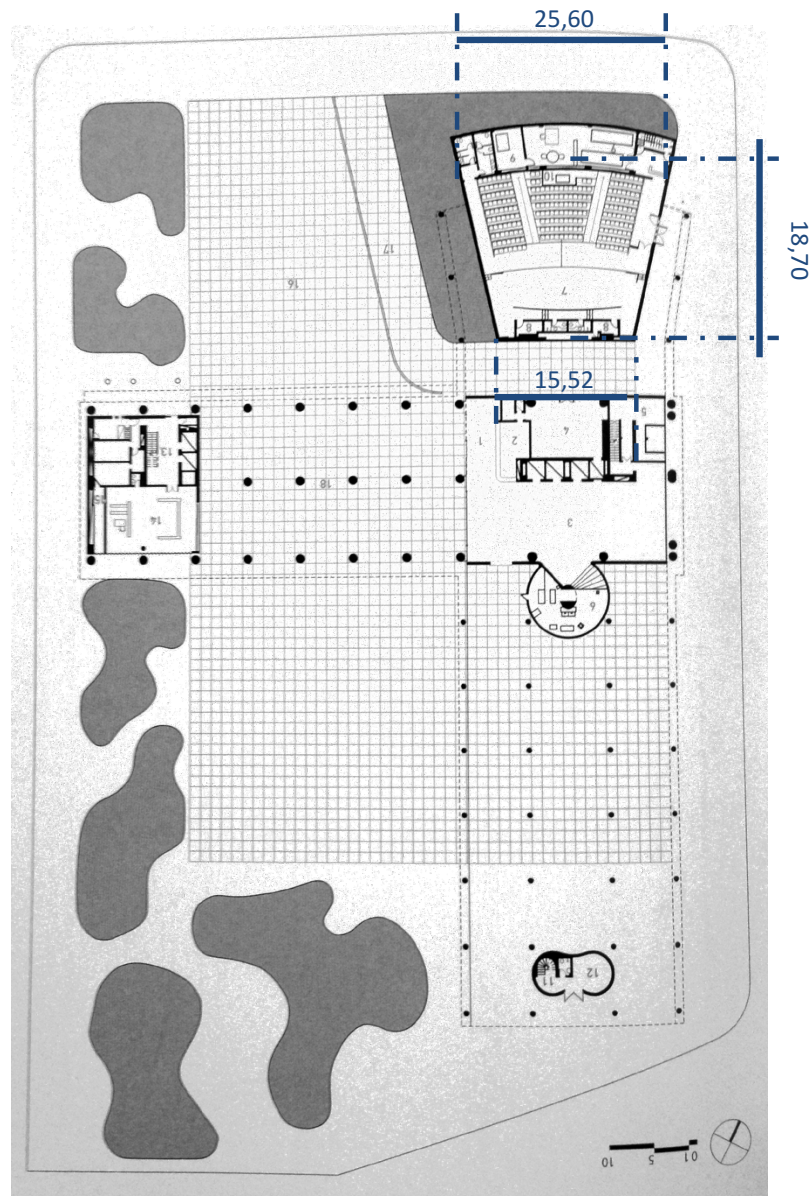


Figura 311 – Planta-térreo do edifício do MESP. Fonte: SEGRE, p.243, 2014.

A cobertura do auditório possui uma abóbada de concreto armado de dupla curvatura que possui casca superior e inferior unidas por vigas que compõem uma espécie de caixão perdido (Fig. 313 e 314). Na extremidade final dessa cobertura, acima dos espaços de serviço do auditório, essas vigas ultrapassam a estrutura e encontram os pilares periféricos resultando em um espaço de claraboia com iluminação zenital (Fig. 317, 318 e 319). No início do vão, essa abóbada possui uma curvatura acentuada garantindo uma melhor acústica para o auditório superior (Fig. 315, 320, 321 e 322).

A sustentação do pavimento (Fig. 312 e 323) superior é realizada por vigas longitudinais inclinadas – que permitem o desnível do piso do auditório superior – com espaços vazios para passagem de tubulações – quase que como uma viga vierendeel, mas as dimensões dos vazios são muito diminutas para alcançarem o status de vierendeel – apesar disso, os vazios reduzem o peso da estrutura e permitem passagens de equipamentos complementares. Essa estrutura possui laje de piso de 7 cm e de forro de 6 cm, sendo encarada como uma estrutura de caixão perdido.

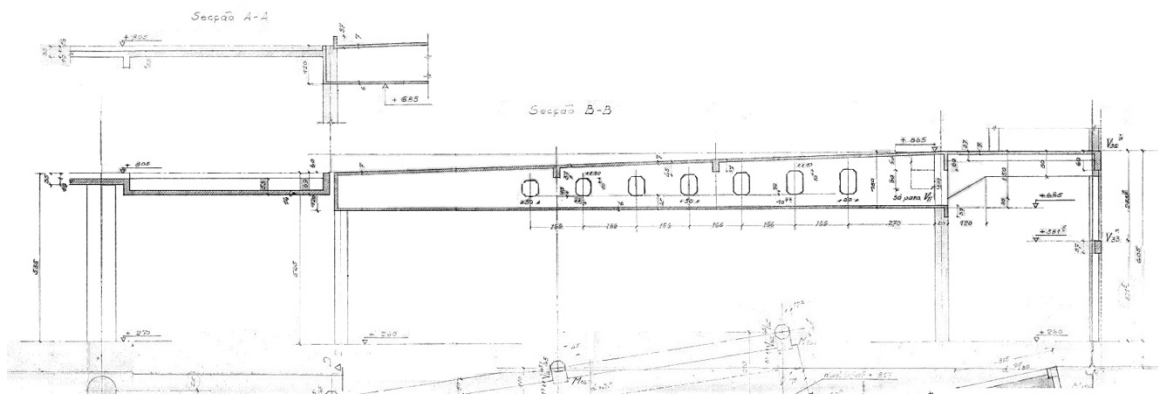


Figura 312 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte longitudinal e esquema da estrutura de sustentação do auditório. A imagem mostra o térreo e piso superior. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

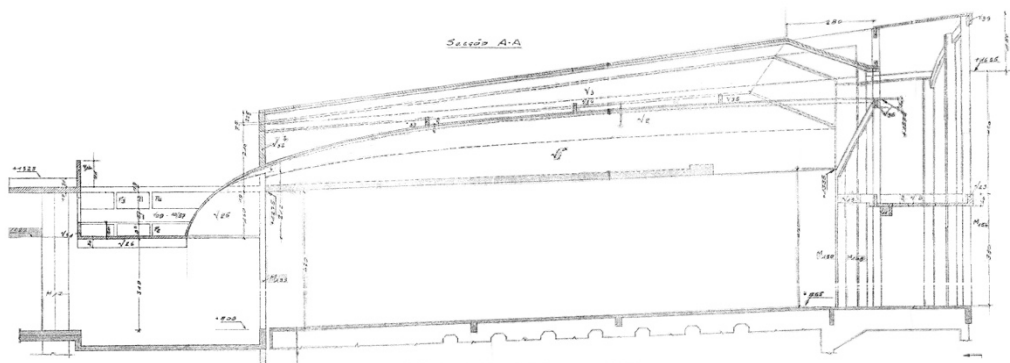


Figura 313 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte longitudinal da cobertura superior do auditório. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

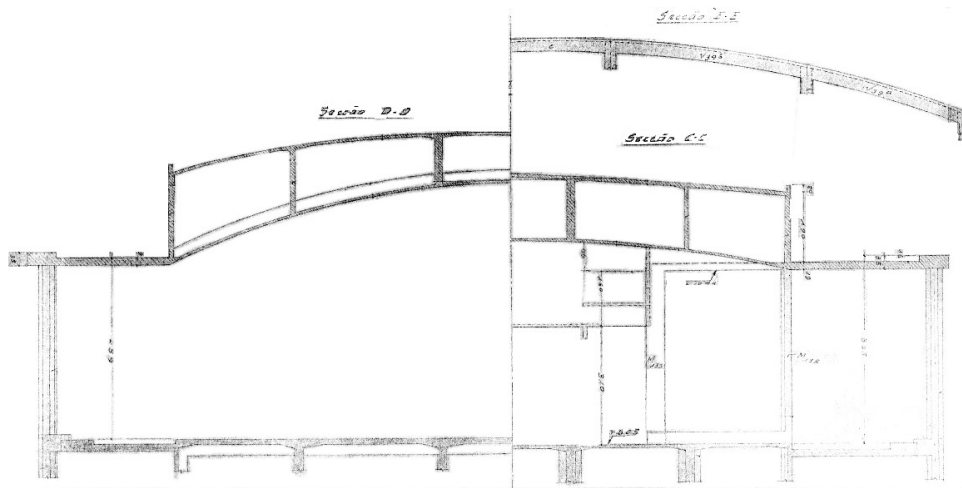


Figura 314 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Corte transversal da cobertura superior do auditório e do piso de sustentação do pavimento superior. Notar a conexão do tipo caixão perdido. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

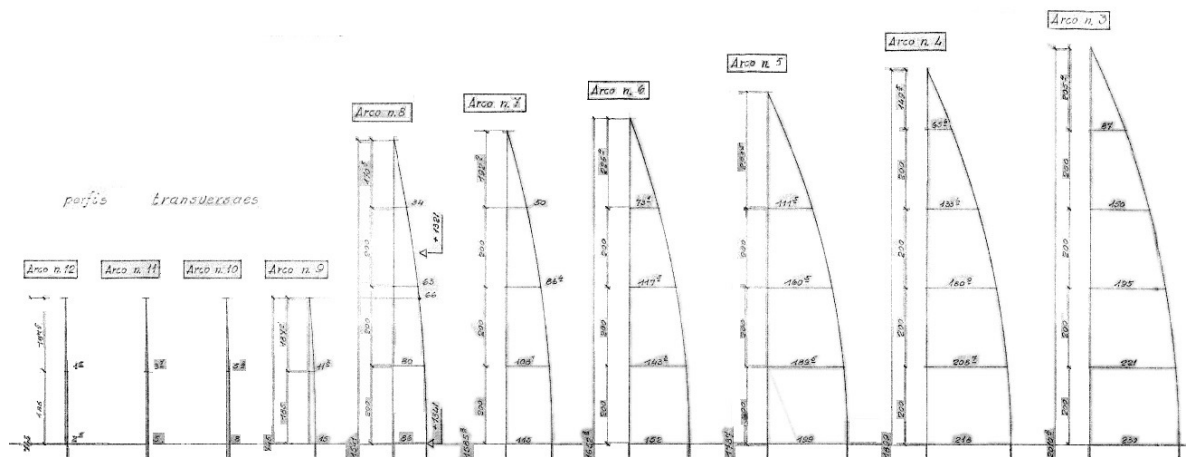


Figura 315 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Perfis dos arcos transversais da cobertura do salão de conferências. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

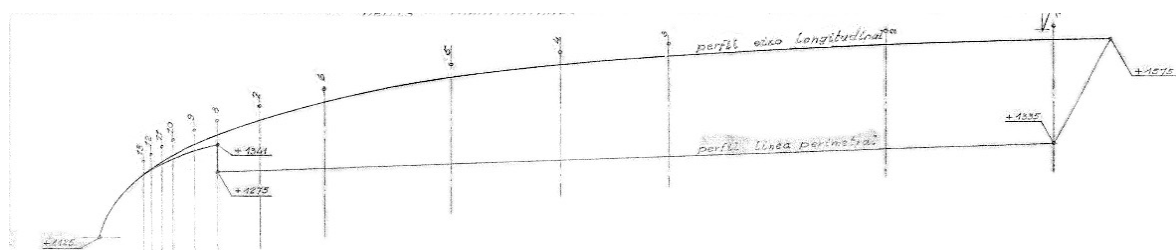


Figura 316 – MESP. Projeto Estrutural do salão de conferências (auditório). Perfis dos arcos longitudinais da cobertura do salão de conferências. Emílio Henrique Baumgart. Fonte: SEBLA, 2013.

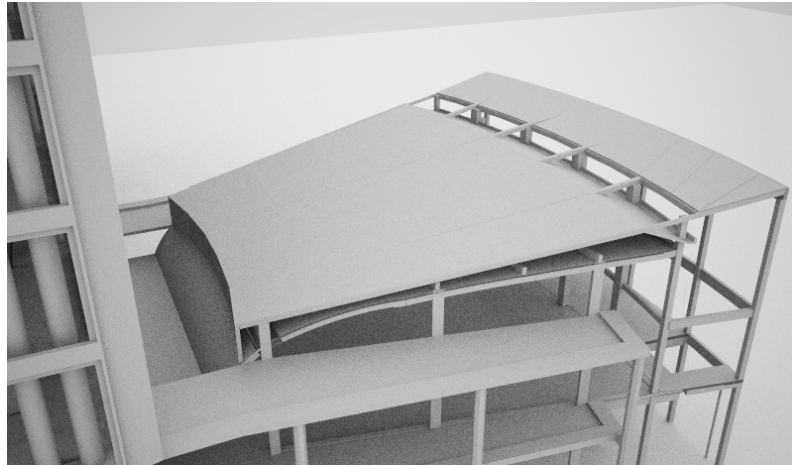


Figura 317 – Cobertura do Bloco de Conferências. Notar abertura zenital resultada da prolongação das vigas longitudinais superiores e o encontro do padrão reticular ao trapézio. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

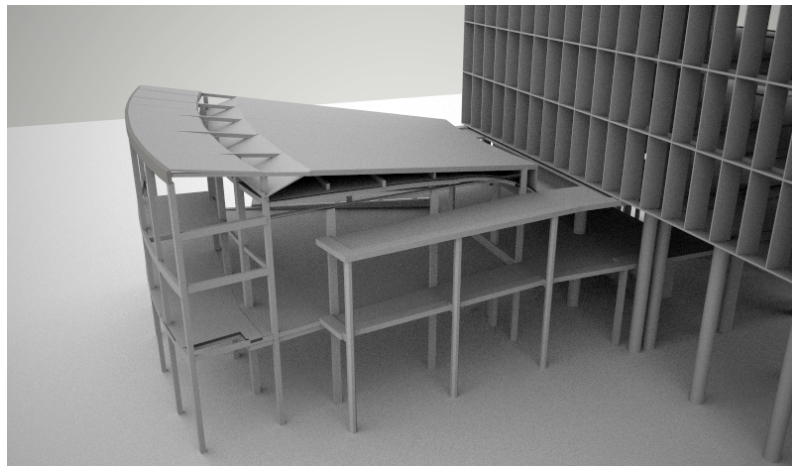


Figura 318 – Cobertura do Bloco de Conferências. Notar abertura zenital resultada da prolongação das vigas longitudinais superiores. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.



Figura 319 – MESP. Foto da cobertura do salão de conferências (auditório). Fonte: LISSOVSKY, 1996.



Figura 320 – MESP. Foto da cobertura do salão de conferências (auditório). Fonte: Redação Veja Rio, Daniela Pessoa, 2014.

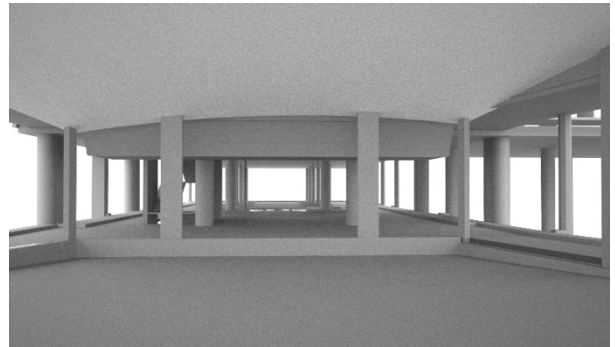
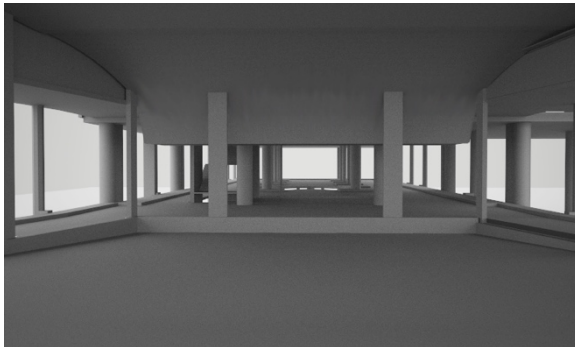
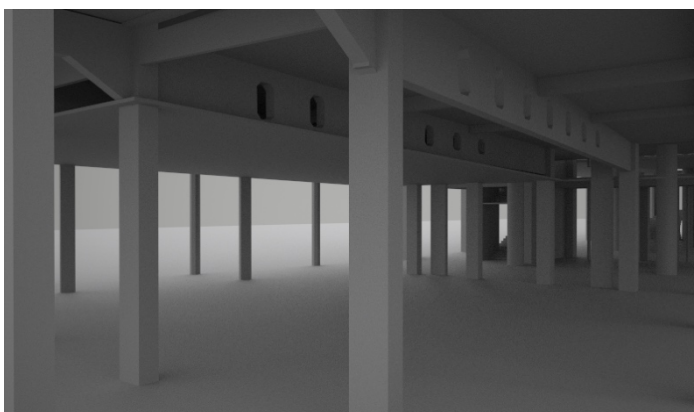


Figura 321 e 322 – Cobertura do Bloco de Conferências. Teto superior com curvatura longitudinal e transversal. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.



Figuras 323 – Vigas longitudinais de sustentação do auditório superior. Notar as aberturas para passagem de equipamentos. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

Uma das características arquitetônicas e urbanísticas que merecem destaque nesse projeto, é o uso dos pilotis monumentais que garantiram a dualidade simbólica de espaço público e privado inéditos na arquitetura brasileira. A proposta de Oscar Niemeyer é encarada como um exemplo da antropofagia brasileira e proporciona a monumentalidade tão almejada por Capanema.

O vão monumental (Fig. 324, 325, 326 e 327) possui pilares com altura de 10,05 metros e seção de 90 cm. O intercolúnio longitudinal é regular com 6,00 m entre os eixos dos pilares e o transversal é de 8,80 m. Os capiteis desses pilares passam a ter 50 cm de altura e a laje permanece com 19 cm de altura. Esse conjunto de vigas e capiteis de 50 cm de altura garantem a perfeita absorção dos esforços transversais de vento recebidos pelo prisma de 14 pavimentos.

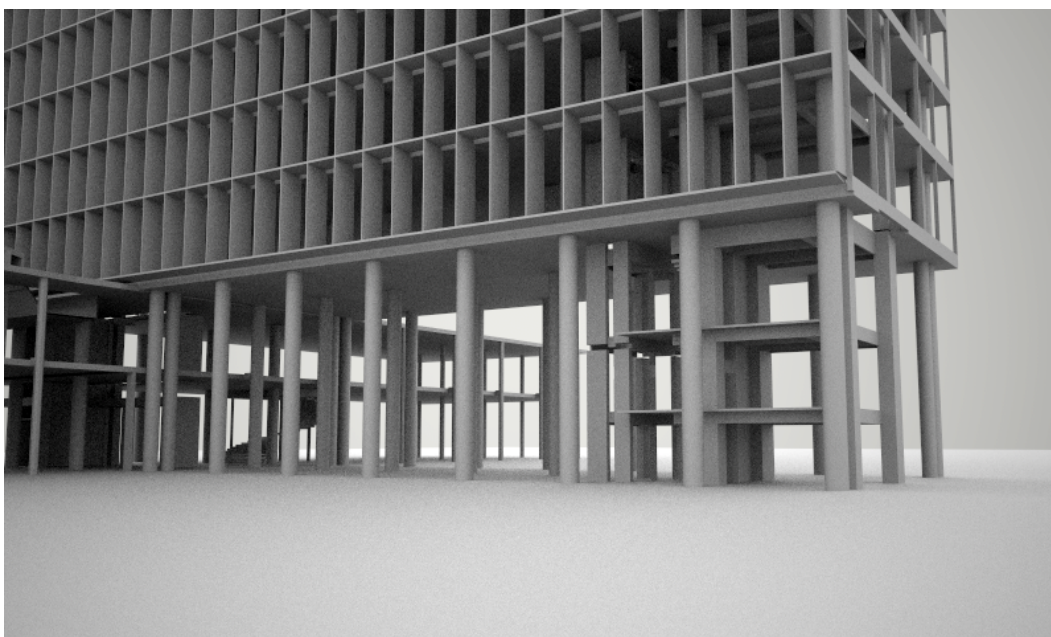


Figura 324 – Vão central do bloco administrativo com pilotis monumentais. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

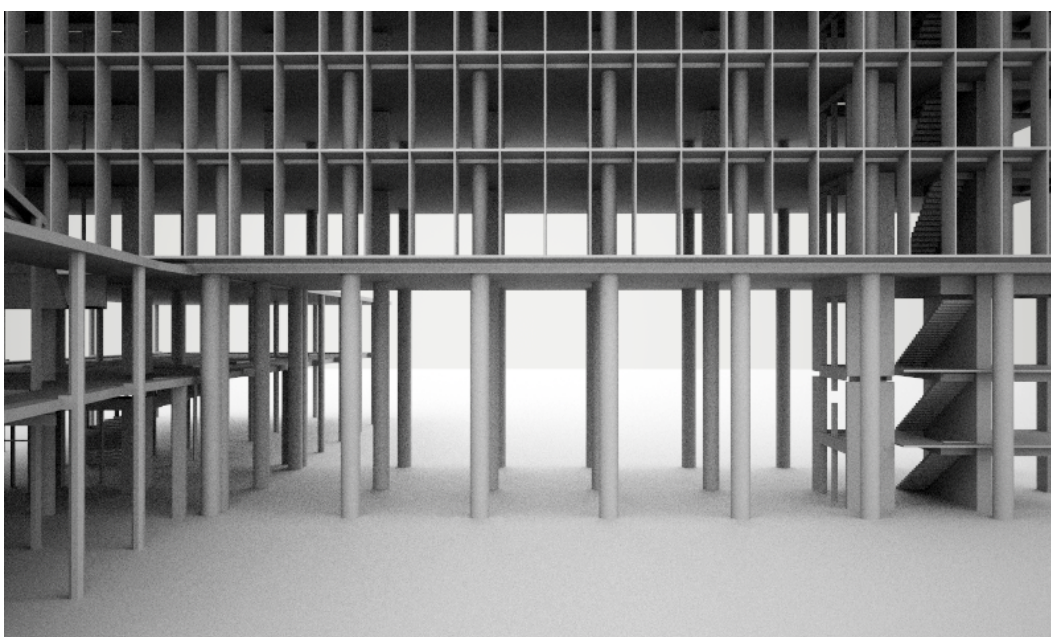


Figura 325 – Vão central do bloco administrativo com pilotis monumentais. Notar engrossamento da viga. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.



Figuras 326 – Foto MESP mostrando pilares monumentais. Fonte: SEGRE. 2014.

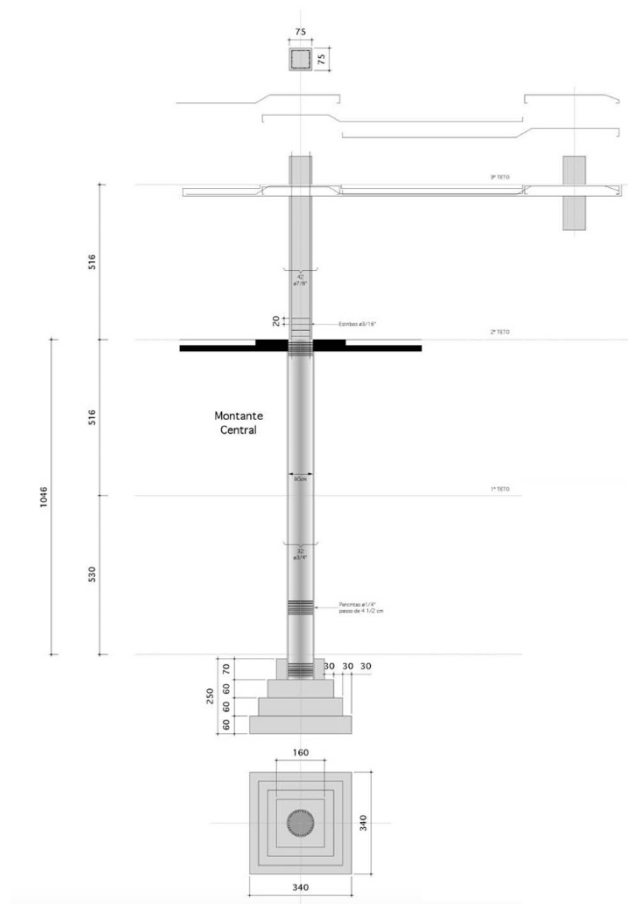


Figura 327 – Esquema construtivo da execução de fundações, armaduras e seção de pilares e lajes do bloco administrativo. Fonte: IPHAN/Arquivo Noronha Santos: Documento n. M6G6/ANS0630 in VASCONCELLOS, p.142, 2004.

Os estudos sobre a estrutura do MESP abordam sempre as questões pertinentes à altura do edifício, seu contraventamento e soluções propostas que favorecessem o teto liso. Ao realizarmos uma maquete tridimensional da estrutura – conforme o projeto estrutural de Emílio H. Baumgart (Fig. 329) – encontramos elementos surpreendentes que demonstram a capacidade inventiva da escola do concreto armado brasileiro. Os avanços técnicos da proposta são subservientes aos anseios estéticos da equipe de Costa, e ao compararmos as seções da arquitetura (Fig. 328) com a da estrutura (Fig. 329), é perceptível a ausência de informações importantes.

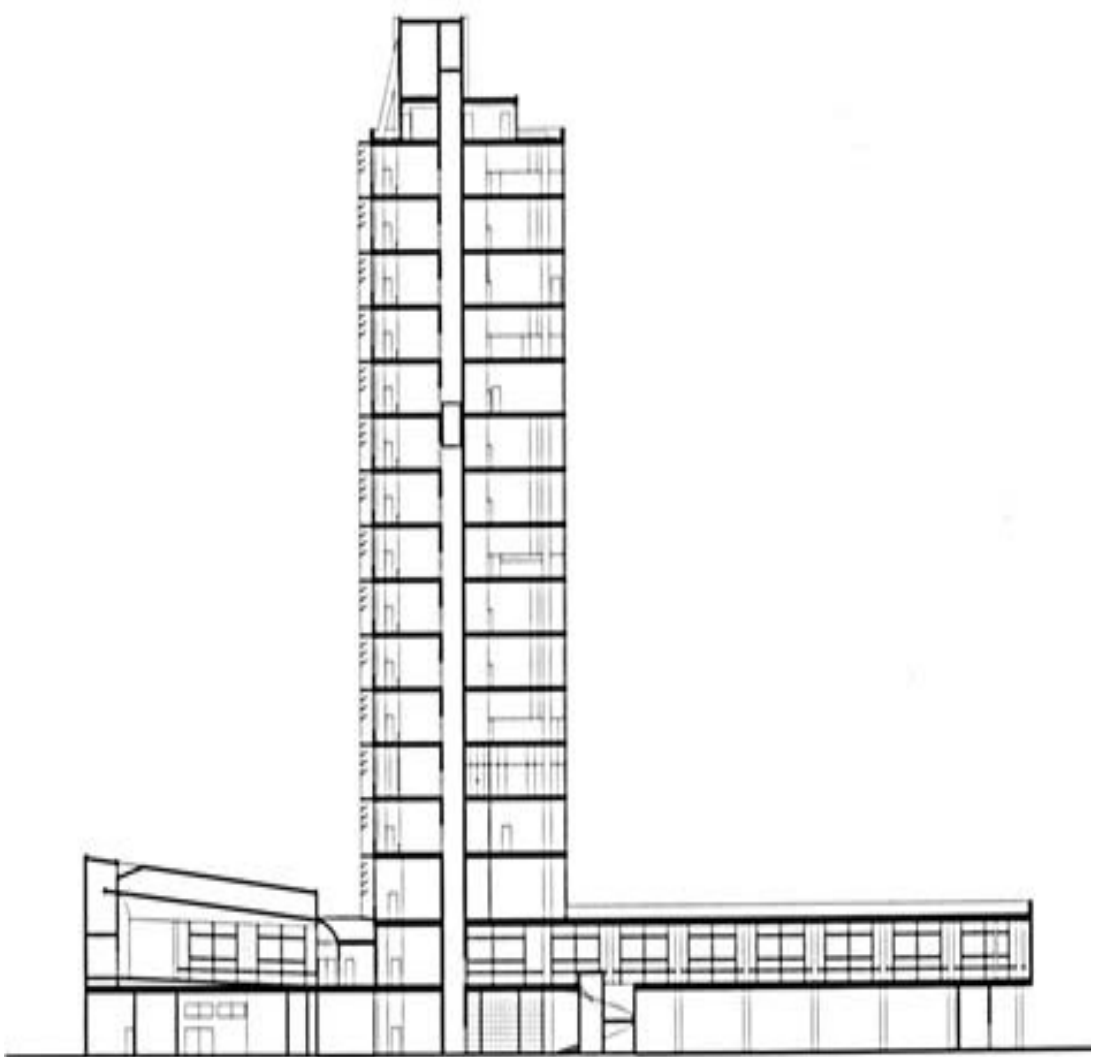


Figura 328 – Corte Transversal do edifício, redesenho atual, 2012. Fonte: SEGRE, p.242, 2014.

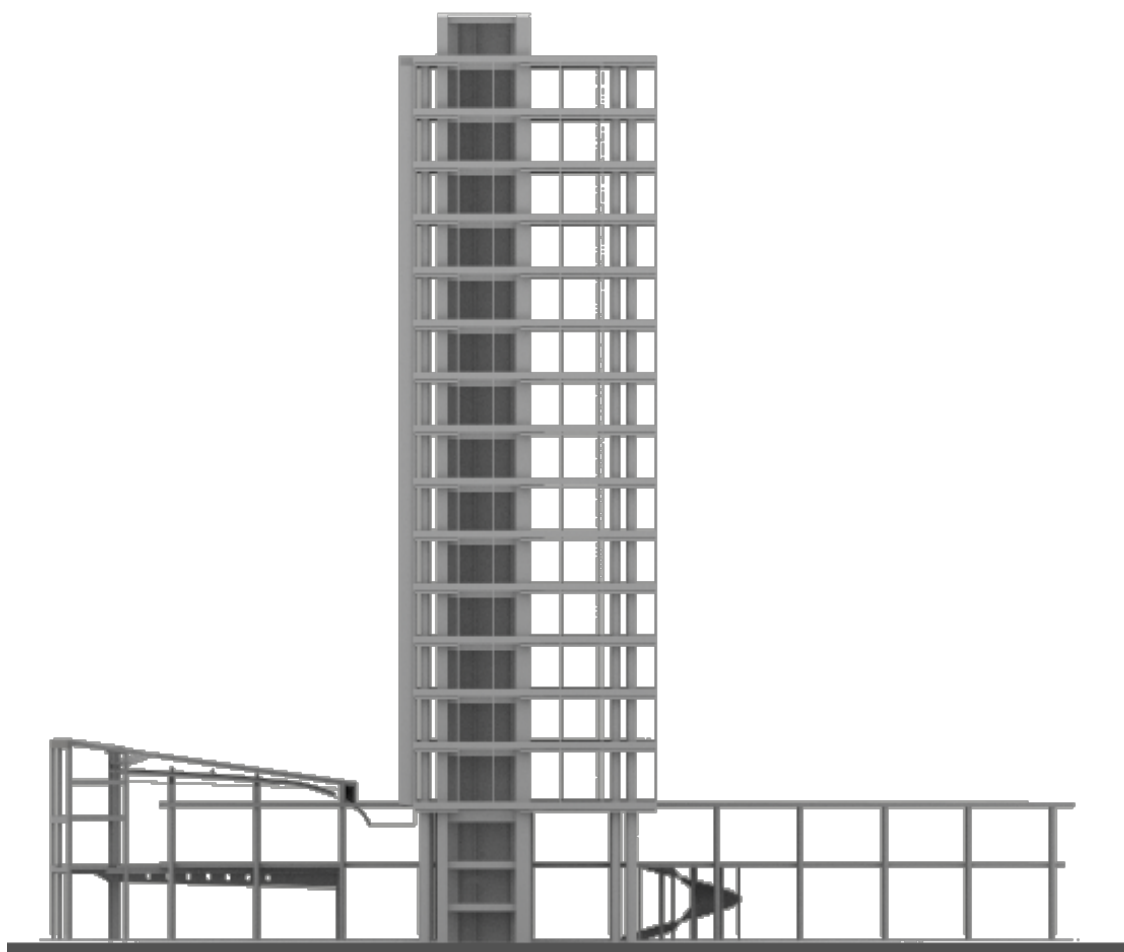


Figura 329 – Corte transversal da estrutura. Perspectiva estrutural do MESP. Estrutura em concreto armado do MESP conforme projeto estrutural de Emílio H. Baumgart. Fonte: Autor. 2015.

Na figura acima (Fig. 329), é possível constatar que a estrutura determina a forma arquitetônica do edifício administrativo e salão de exposições – representado aqui sem o acréscimo –, entretanto, no objeto de maior complexidade formal – salão de conferências – os ganhos plásticos serão melhor apreciados com o fechamento da envoltória, contudo, o corte demonstra que para garantir o vencimento dos vãos transversais centrais, foi necessário o uso de uma experiência de vencer grandes vãos, aqui resultantes do uso do conjunto de lajes/vigas de caixão perdido.

A simulação de volumetria em corte estrutural apresentada por (SEGRE, p. 364, 2014) (Fig. 330) suprime tais informações e exemplifica uma estrutura simplória se comparada com o modelo resultado dos projetos estruturais (Fig. 299 e 300)⁴⁸.

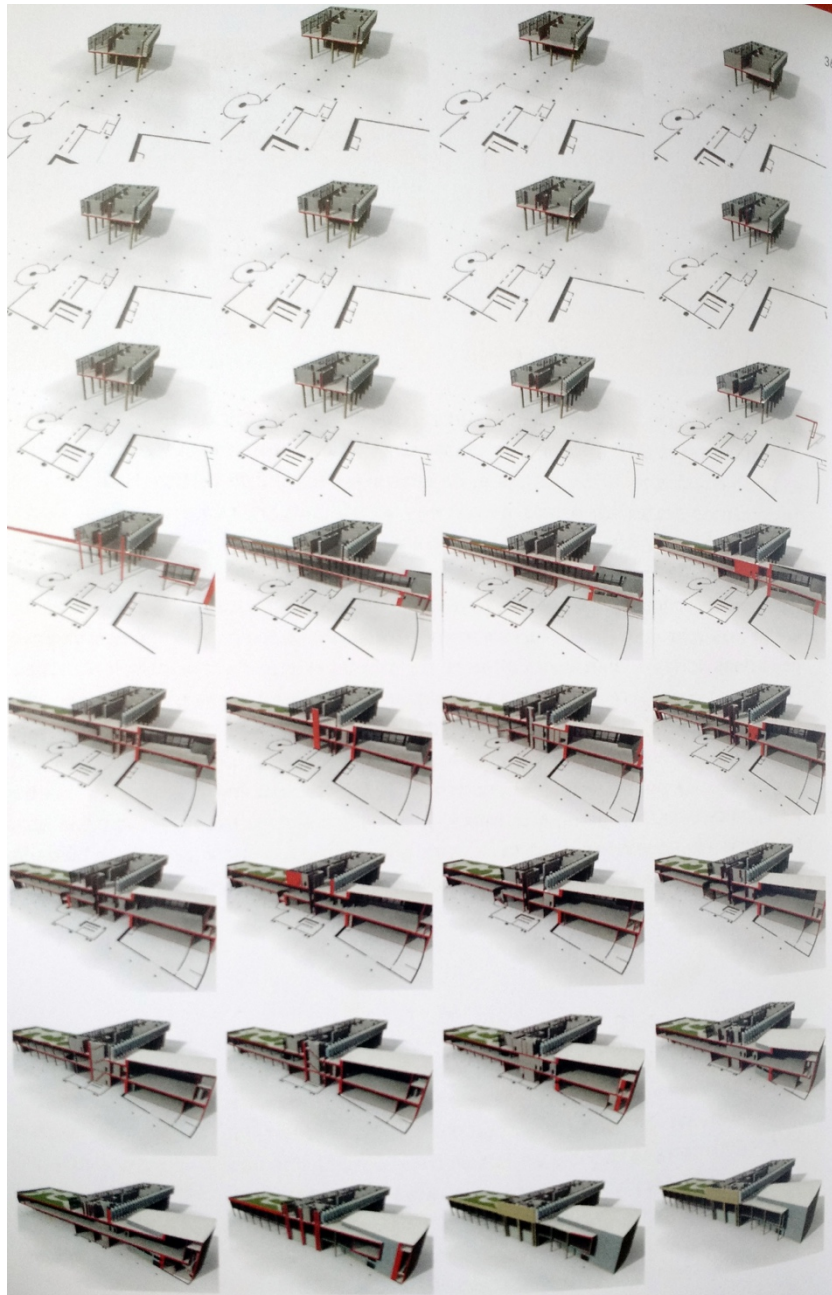


Figura 330 – Simulação da volumetria em corte do sistema estrutural. Fonte: SEGRE, p.364, 2014.

⁴⁸ Na documentação primária de projetos estruturais obtidas na SEEBLA e IPHAN não localizamos as plantas da caixa d'água superior.

O projeto estrutural nos permite conjecturas importantes da relação entre os arquitetos do MESP e Baumgart. A vinculação de Baumgart ao grupo ocorreu desde os primeiros estudos da Múmia até a finalização do projeto (Fig. 331, 332, 333 e 334). Muitas das soluções de desenho, principalmente as técnicas, podem ter sido orientadas por Baumgart ao ponto de gerarem novas propostas plásticas (Fig. 335 e 336).

A sinergia entre Niemeyer e Corbusier ficou evidente nesse projeto. Muitas declarações de – Costa, Corbusier e Niemeyer – evidenciaram isso, entretanto, em nenhum momento existiu alguma afirmação da proximidade de Niemeyer com Baumgart. As perspectivas do edifício feitas por Oscar Niemeyer e enviadas à Corbusier demonstram uma complexidade estrutural que talvez sejam oriundas dessa proximidade (Fig. 331 a 335).

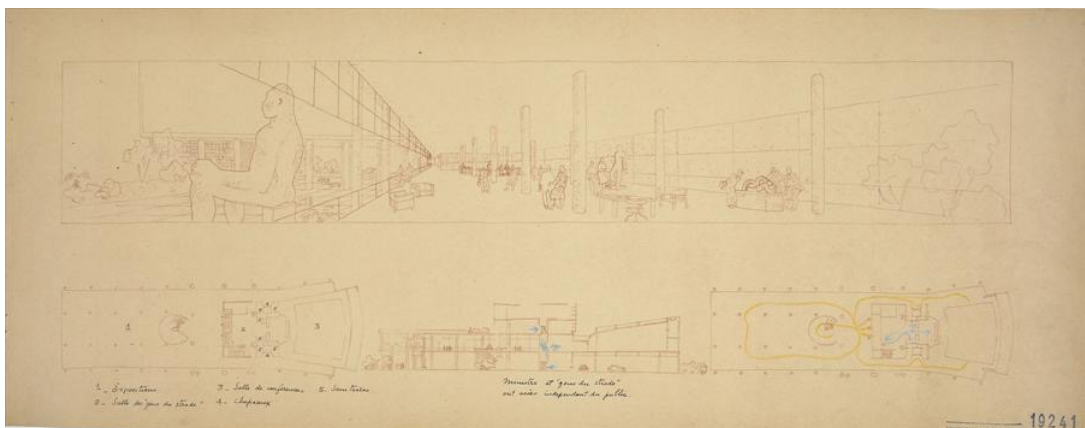


Figura 331 – MESP, projeto definitivo, versão final. Teto liso, escada em caracol, estrutura do auditório
Fonte: SEGRE, p.238, 2014.

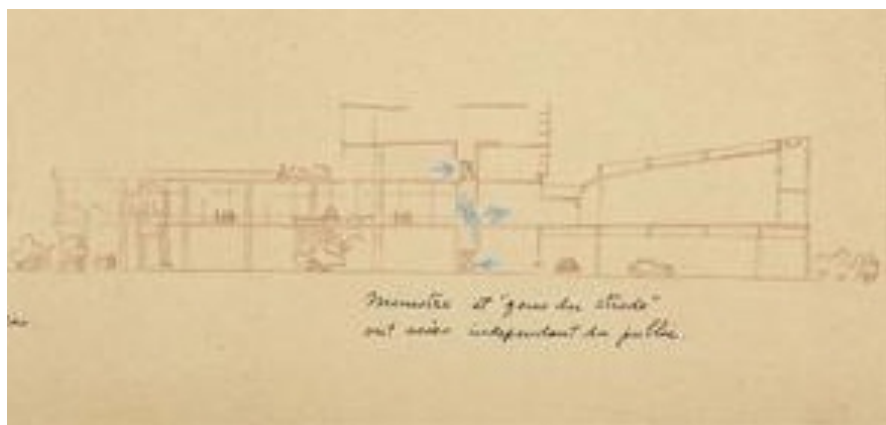


Figura 332 – MESP, projeto definitivo, versão final. Desenho do corte mostrando a complexidade da cobertura. Fonte: SEGRE, p.238, 2014.

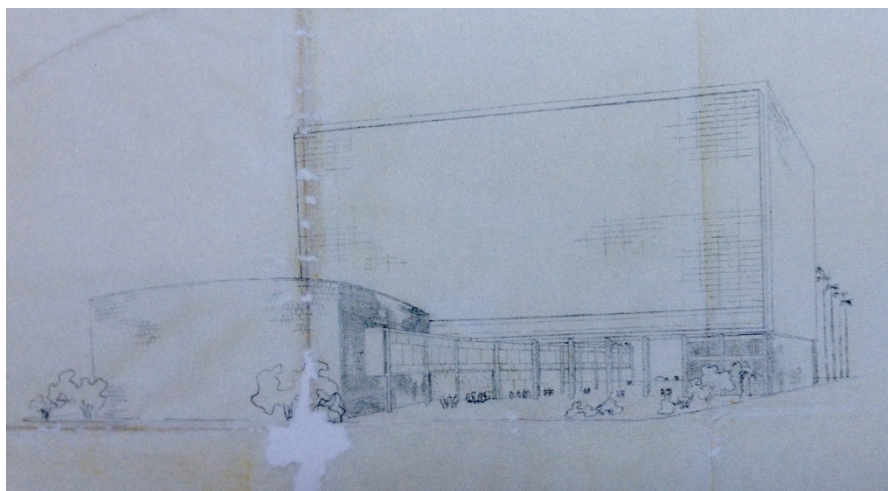


Figura 333 – MESP, projeto preliminar, versão final. Sem caixa d'água. Fonte: SEGRE, p.238, 2014.

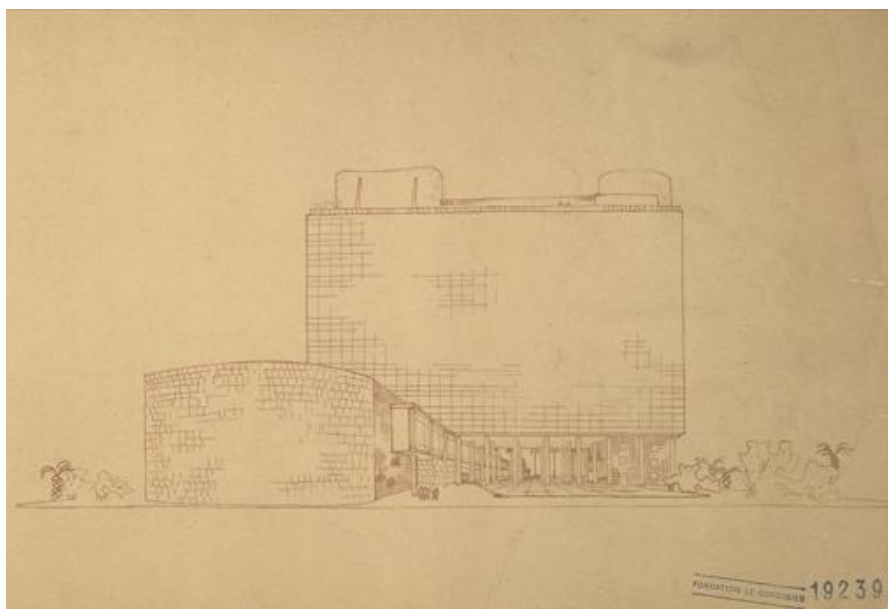


Figura 334 – MESP, projeto definitivo. Fonte: SEGRE, p.224, 2014.

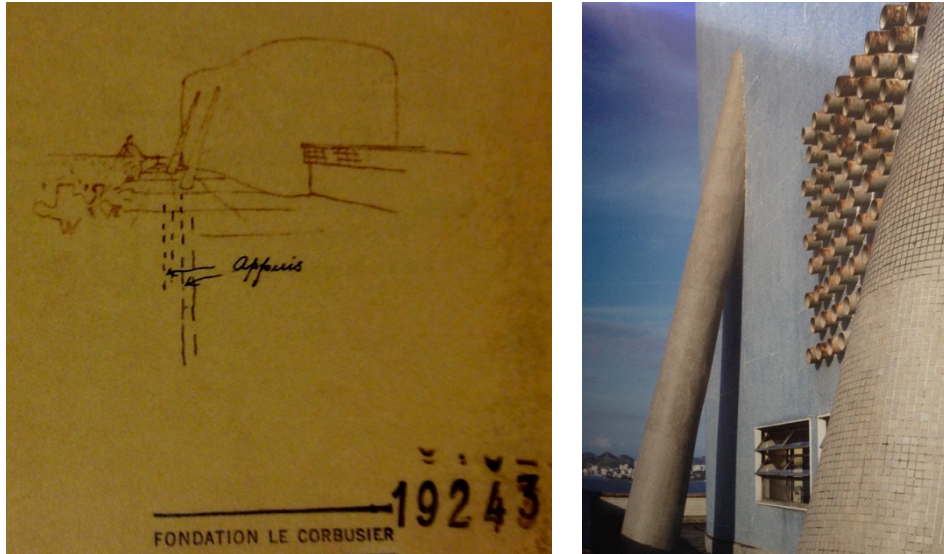


Figura 335 e 336 – Perspectiva em desenho detalhando a caixa d'água. Foto do detalhe do pilar inclinado. Fonte: CAVALCANTI, p. 130, 2014 e SEGRE, p.293, 2014.

6.5. Oscar Niemeyer (1907-2012)

Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho nasceu no Rio de Janeiro, em 1907. Considerado o mais importante arquiteto brasileiro do século 20 em função da quantidade e qualidade de obras construídas, iniciou sua carreira no escritório de Lucio Costa, em 1934, quando se graduou na Escola Nacional de Belas Artes.

Em 1936 participa do projeto de Lucio Costa para a Cidade Universitária e integra a equipe que acompanha os estudos de Le Corbusier para a obra do Ministério da Educação e Saúde Pública no Rio de Janeiro, tendo assim seu primeiro contato com o importante arquiteto moderno.

A influência corbusiana, é notável nas primeiras obras de Niemeyer. Porém, pouco a pouco o arquiteto adquire sua marca: a leveza das formas curvas cria os espaços que transformam o programa arquitetural em ambientes inusitados; portanto, harmonia, graça e elegância são os adjetivos mais apropriados para o trabalho de Niemeyer.

A originalidade e a imaginação que Niemeyer revelou nos seus trabalhos valeram-lhe uma reputação de líder da arquitetura moderna brasileira. Embora altamente variado, o seu trabalho inclui sempre um enorme espaço vazio integrado em formas muito excêntricas. Pampulha evidenciava que pelo menos um arquiteto brasileiro era capaz de ir além e influenciar a Arquitetura Moderna.

Niemeyer divide sua obra em três fases: a primeira inaugurada pelo Ministério da Educação e Saúde, a segunda por Pampulha e a terceira por Brasília (SOUZA, 1978, p.75). Por volta de 1955, a arquitetura de Oscar Niemeyer sofreu uma brusca mudança facilmente perceptível. Num primeiro momento, seus projetos se caracterizavam pela exuberância cromática e formal, traduzida em formas curvas e orgânicas, revestidas com painéis de grandes artistas plásticos e com pastilhas coloridas, combinados a materiais diversos como o aço, a madeira ou o vidro, criando jogos de transparências e texturas inusitadas.

Notadamente a partir do projeto para o museu de arte de Caracas, sua arquitetura passa a trabalhar com menos materiais e formas mais definidas: operando menos no campo dos materiais de revestimento e mais na associação entre formas claramente perceptíveis, com volumes definidos, a partir desse momento, a arquitetura passa quase sempre a se utilizar de mármore branco, concreto aparente ou reboco pintado associados a generosos panos de vidro e associação direta de arquitetura com estrutura.

Antes de 1955 e do projeto de Brasília, Niemeyer já havia realizado pesquisas estruturais para a composição e variedade formal de sua obra. O desenvolvimento das pesquisas estruturais foi marcado em seu início pelo sistema Domi-nó (1914-17) de Le Corbusier, e a racionalidade do uso dos pilotis. *“Antigamente, as estruturas de concreto armado eram mais simplificadas e os vãos menores e regulares. As vigas quase sempre aparentes e as colunas projetadas sem outra razão senão sustentarem os edifícios”* (NIEMEYER, 1980). Depois seguiram projetos buscando a utilização de tirantes, arcos, abóbadas, cascas, exoesqueletos e telhados suspensos, *“Mas a ideia de fazer coisa diferente, de usar a imaginação, nunca saiu da cabeça do arquiteto, e pouco a pouco, diante da*

monotonia arquitetural que se multiplicava, ele passou à contestação” (NIEMEYER, 1980).

No Brasil, Oscar Niemeyer demonstrou essa desilusão com o ângulo reto buscando no desenvolvimento de sua obra, uma arquitetura mais livre, leve, fluida, lírica e de grande riqueza escultural (BRUAND, 2008) e (NIEMEYER, 1999). Com o projeto do complexo de Pampulha (1940), Niemeyer precedeu seus contemporâneos europeus e norte-americanos na associação da arquitetura moderna ao estilo de formas livres.

A liberdade formal encontrada na arquitetura de Niemeyer foi diversas vezes atribuída, por determinados autores e pelo próprio arquiteto como uma referência à realidade brasileira – as curvas remetem à arquitetura barroca e também a topografia nacional com suas montanhas, morros, praias em crescente e rios sinuosos – essa arquitetura mais leve, preferida pelo arquiteto revela também um protesto quanto à limitação que o funcionalismo exercia, recusando a liberdade de formas que o concreto armado oferecia, além de denunciar a realidade social brasileira (PEREIRA, 1999).

Valorizar as curvas no concreto armado requeria do arquiteto um entendimento lógico e preciso das funções estruturais desse material, e talvez, por esse motivo, Niemeyer sempre esteve cercado de grandes profissionais com enorme conhecimento intelectual e tecnológico. Para realização de seus projetos, a figura do engenheiro calculista acabou sendo valorizada e em muitos casos, o maior responsável pela concretização da construção da obra.

Niemeyer sempre valorizou a colaboração de seus engenheiros calculistas: *“essa preocupação que sempre mantive com relação às estruturas é compreendida pelos técnicos do concreto armado com que até hoje lidei. Todos da melhor categoria”* (NIEMEYER, 1999). E não esconde que com sua obra formalista, contribuiu não somente para uma nova linguagem na arquitetura, mas também para uma valorização da engenharia estrutural: *“(…) com as minhas fantasias de arquiteto contribuo, por pouco que seja, para a evolução da técnica construtiva”* (NIEMEYER, 1999).

Em depoimento pessoal, publicado na revista Módulo na qual Niemeyer revela algumas considerações sobre a arquitetura brasileira, o arquiteto descreve a importância da engenharia na arquitetura nacional:

“E essa ideia de unir arquitetura à estrutura de uma forma mais solidária ideia que outros prédios involuntariamente já sugeriam, se radicou e tomou outra escala nos últimos anos. Hoje, a arquitetura brasileira não exprime apenas a imaginação e a fantasia de nossos arquitetos, mas também o avanço da nossa engenharia, com seus vãos e balanços surpreendentes, o que no exterior a todos espanta, vindo de país tão jovem, ainda em fase de desenvolvimento. Mas essa harmonia, essa compreensão entre arquiteto e engenheiro não foram tão fáceis de obter. Lembro-me como nos velhos tempos era difícil o diálogo entre nós, e como eles, presos a uma série de preconceitos, reagiam contra vãos maiores e as superfícies e seções finas que desejávamos – Baumgart e Cardozo foram duas exceções geniais” (NIEMEYER, p.38, 1976).

Niemeyer admite que Baumgart preferiu o sistema cogumelo invertido para as lajes do Ministério de Educação e saúde por permitir a seção mais fina, com apenas 20 centímetros e que ia de encontro às preocupações do arquiteto em reduzir as seções na busca da leveza arquitetural que com o progresso da técnica se tornava mais acentuada e evidente (NIEMEYER, p.97, 1980).

6.5.1.Obra do Berço

Rio de Janeiro, 1937

Arquiteto: Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Cavalcanti e Machado

Projeto localizado no Bairro da Lagoa, próximo a Lagoa Rodrigo de Freitas, em um terreno na esquina da Av. Epitácio Pessoa com a Rua Cícero Góis é caracterizado por uma volumetria simples, um prisma puro de três pavimentos mais elevado, com arranjo em U e com estrutura com modulação de 4,50 x 7,50 metros, com balanços nas duas

laterais (Fig. 337). O andar térreo é recuado, protegido pelo balanço do prisma superior (COMAS, 2002).

O bloco mais baixo possui formato em L, com terraço jardim sustentado por jogos de pilares espaçados em 2,5 metros alinhados com os quatro apoios circulares da varanda do térreo. Esses pilares suportam uma viga aparente que insinuam um sistema de lajes convencionais. Na porção sul dos três pavimentos superiores, existe uma ocultação dos pilares de sustentação, deixando aparente apenas cinco dos oito apoios da grelha estrutural. As lajes são nervuradas, mas configuram um teto liso sem vigas aparentes o arquiteto cria um jogo entre os elementos de suporte vertical onde o pilar cilíndrico tradicional se converte em plano extenso e fino conformando paredes de vedação, escadas e sala de diretoria. A coluna do piloti se transforma em parede de concreto com carga linear no segundo pavimento e ressurge como seção transmissora de carga concentrada nos dois últimos pavimentos (Fig. 338 e 339) (VASCONCELLOS, p. 151, 2004).

As soluções estruturais de Baumgart se misturam com a variedade compositiva proposta por Niemeyer; apesar de ser o primeiro projeto de Niemeyer, as soluções estruturais adotadas ultrapassam o conhecimento de qualquer arquiteto recém-formado, cabendo a Baumgart grande parte dessa invenção. É comum que engenheiros transformem pilares retilíneos em superfícies mais espessas a fim de alcançar a inércia necessária para manter o conjunto mais estável. Obviamente, as soluções plásticas e as variedades formais são resultadas da composição arquitetônica, esse exemplo deixa claro a simbiose entre estrutura e arquitetura que permeou o modernismo brasileiro.



Figura 337 – Obra do Berço. Croqui de 1937. Ausência do par de pilares na face da parede cega. FONTE: VASCONCELLOS, 2004.



Figura 338 – Obra do Berço. Fonte: PAPADAKI, 1951.

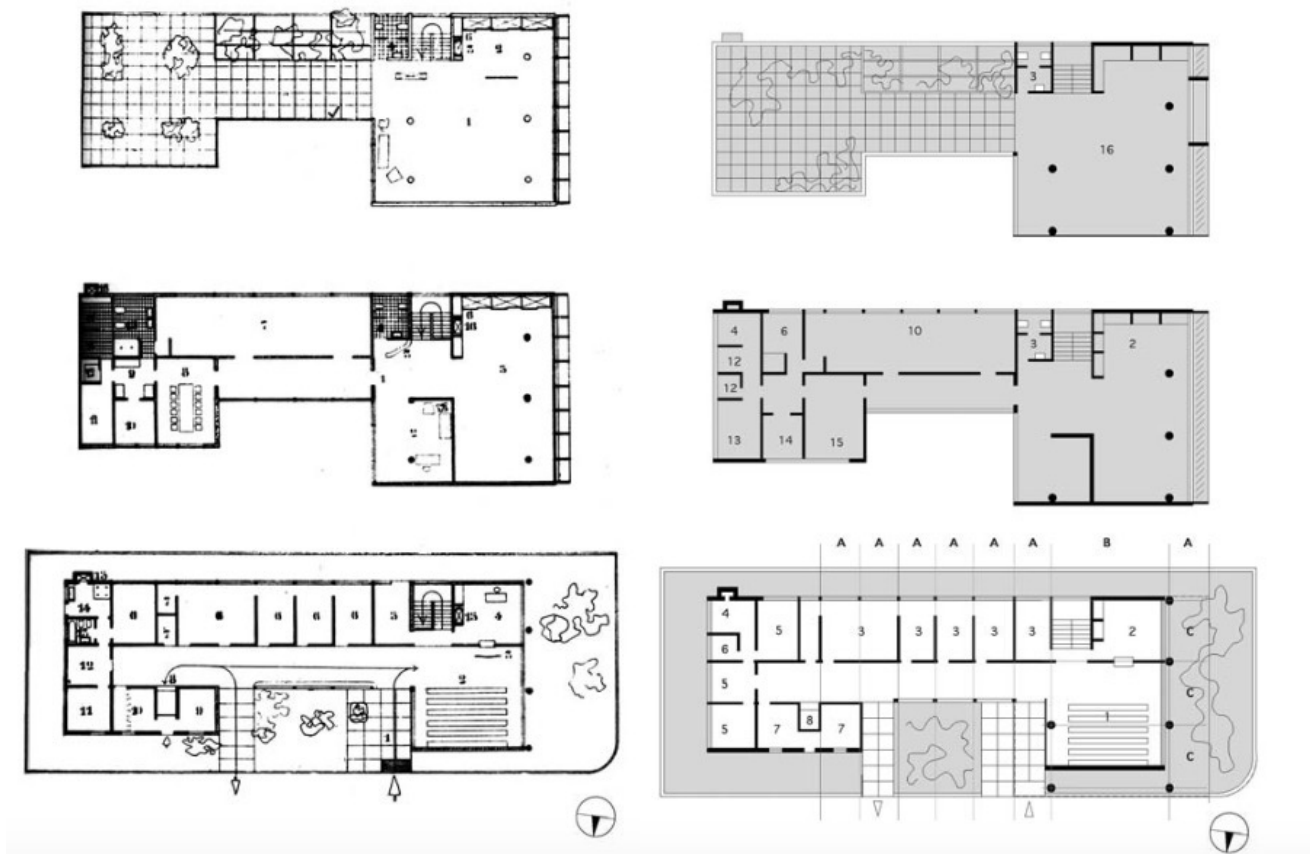


Figura 339 – Obra do Berço. Esquerda: Plantas baixas da primeira versão do projeto, 1937. FONTE: MINDLIN, 2000. Direita: Plantas baixas de conformidade à obra construída. VASCONCELLOS, 2004.

6.5.2. Estádio Nacional

Rio de Janeiro, 1941

Arquiteto: Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012)

Pedro Paulo Bernardes Bastos e Antônio Augusto Dias Carneiro

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: não executado

Alvo de um concurso público realizado pelo Conselho Nacional de Desportos, subordinado ao Ministério da Educação, lançado em outubro de 1941 com a finalidade de realizar projeto arquitetônico para o Estádio Nacional e Escola Nacional de Educação Física e Desportos no setor sul da gleba atravessada pelos trilhos da Central do Brasil no Rio de Janeiro aconteceu em duas etapas, onde Oscar Niemeyer e equipe contaram com a colaboração de Emílio Baumgart para a realização da estrutura (Fig. 340 e 341).

A proposta de Niemeyer ocupava o terreno do Derby Club e era zoneado em três faixas transversais ao lote (Fig. 342); na primeira, com organização de um eixo Leste-Oeste, estava implantado alamedas, estacionamento, praça, pórtico de entrada, os estádios de menor dimensão (ginásio, basquetebol e piscinas) (Fig. 346) e rampas de acesso ao Estádio Nacional. Na segunda faixa, o Estádio Nacional era erguido vultoso e dominava a perspectiva da praça, e, na última etapa, situava-se as instalações da Escola de Educação Física com acesso independente (COMAS, 2011).

A proposta combina dois sistemas de arquibancadas (Fig. 344 e 345), o anfiteatro em concha possui três anéis, duas galerias e cinco vomitórios. Os dois anfiteatros e os acessos eram cobertos por uma grande marquise com vão de 80 metros (Fig. 343). A marquise sobre o anfiteatro era suspensa por tirantes metálicos de um grande arco parabólico de seção triangular variável, com 300 metros de comprimento e flecha de 100 metros de altura (COMAS, 2001).

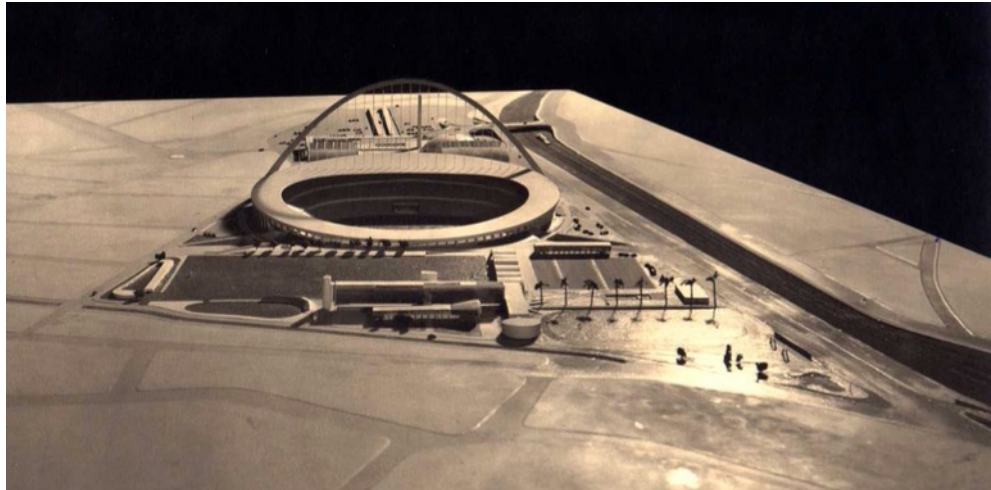


Figura 340 – Maquete do conjunto do Estádio Nacional. Fonte: SEEBLA, 2013.

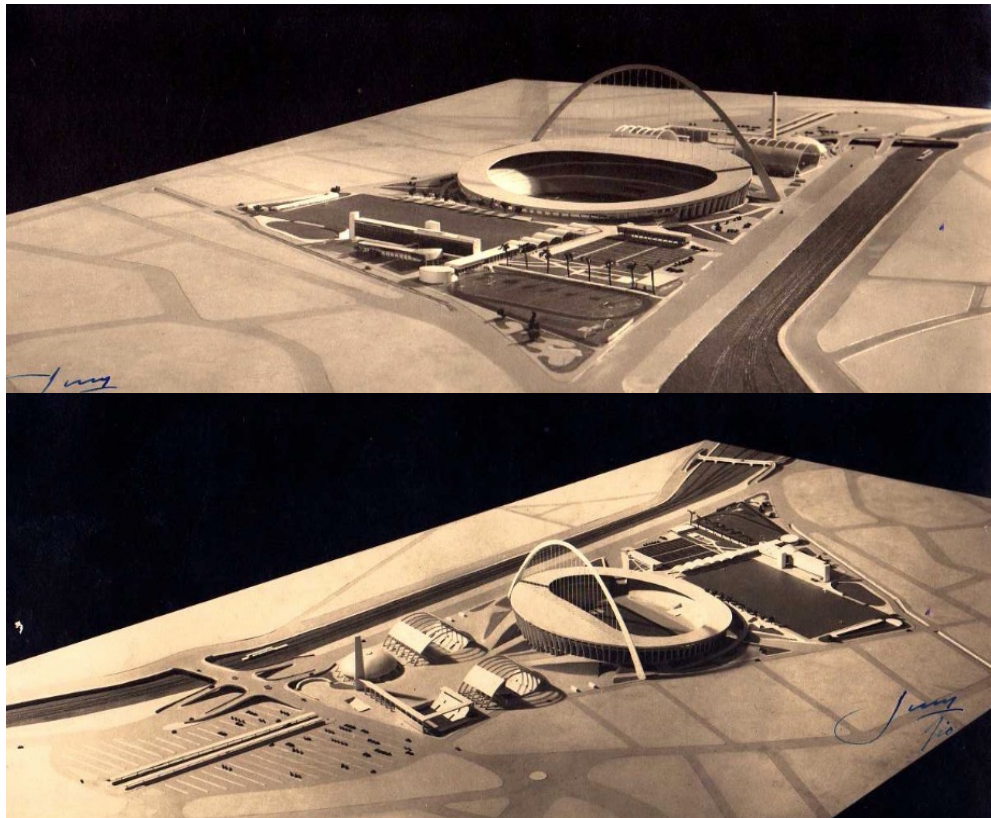


Figura 341 – Maquete do conjunto do Estádio Nacional. Fonte: SEEBLA, 2013.

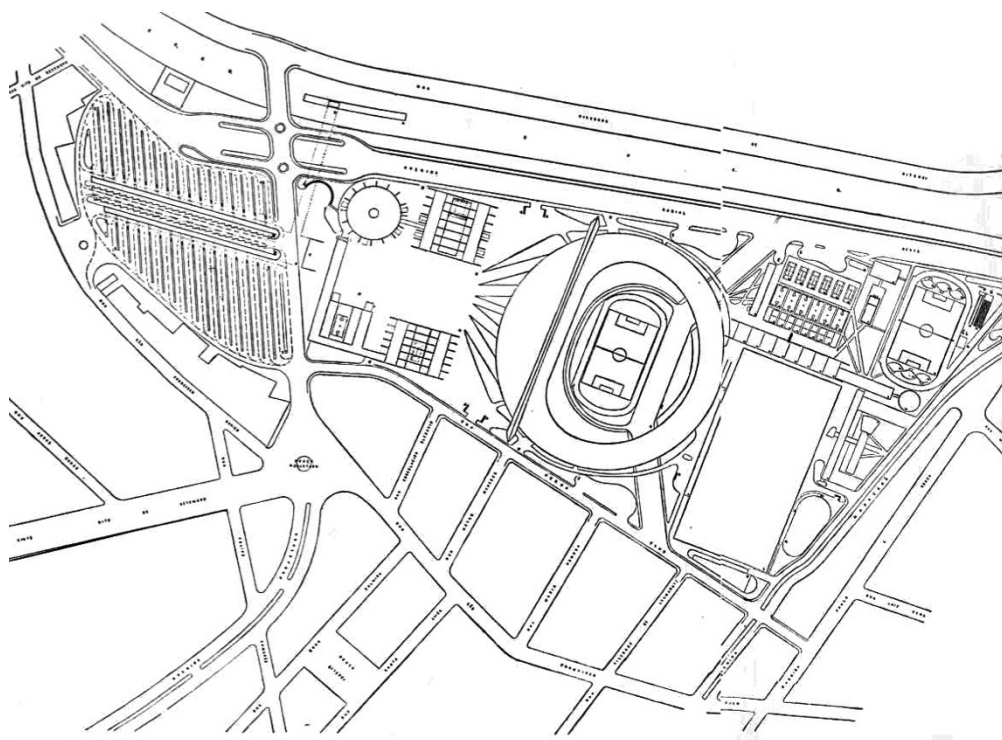


Figura 342 – Implantação do Estádio Nacional. Fonte: PAPADAKI, 1950.

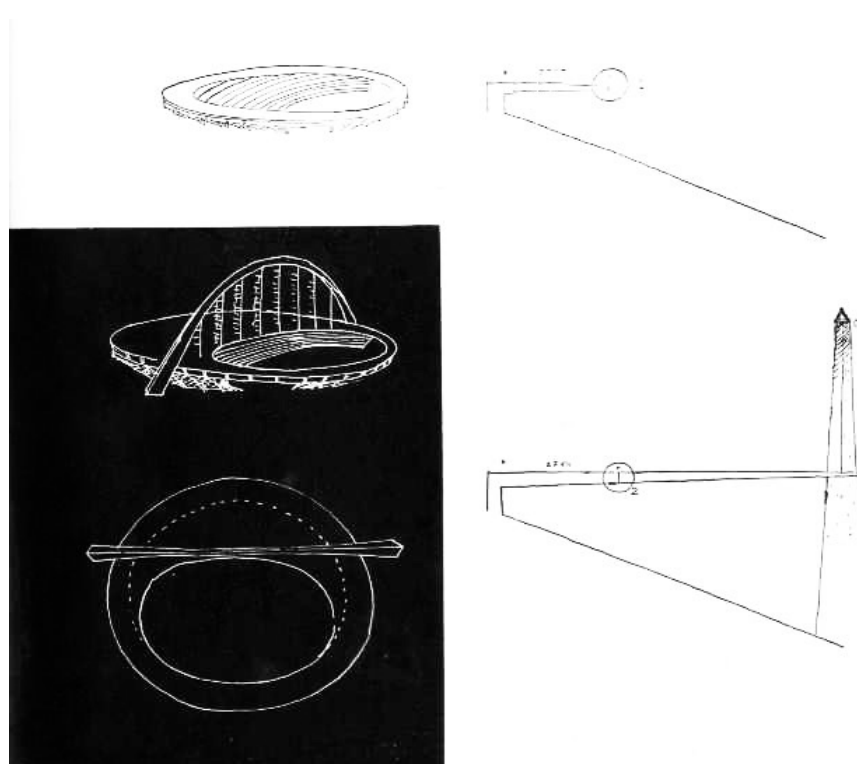


Figura 343 – Croquis explicando a cobertura. Fonte: PAPADAKI, 1950.

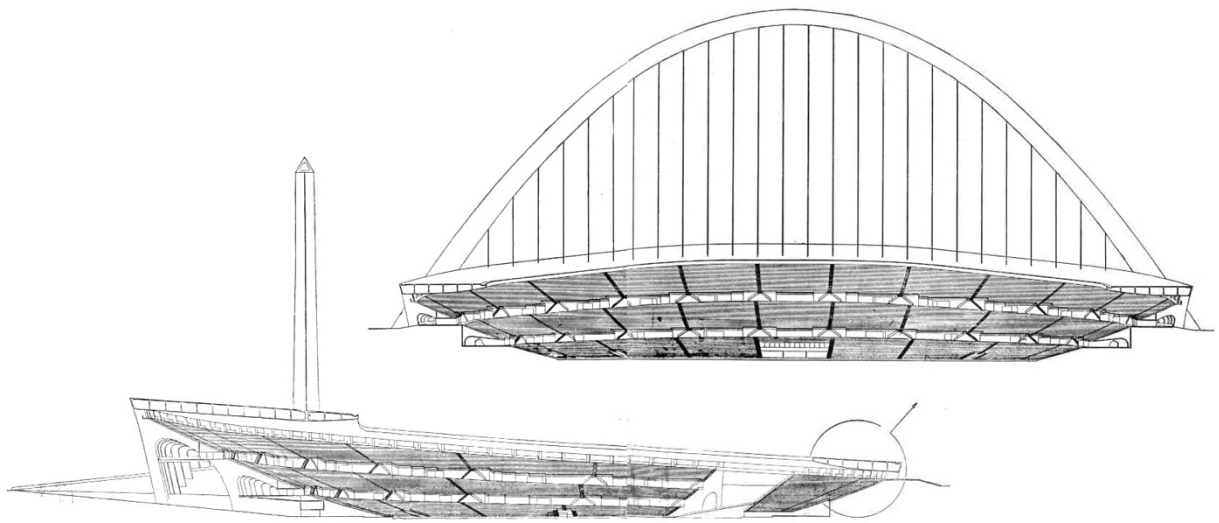


Figura 344 – Seção transversal e longitudinal. Fonte: PAPADAKI, 1950.

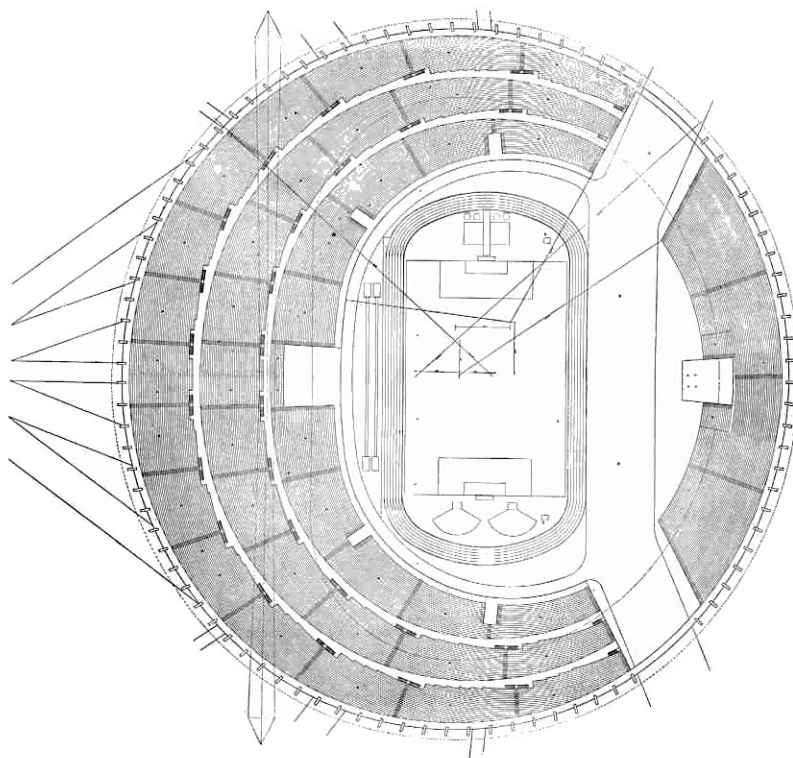


Figura 345 – Planta-baixa do Estádio Nacional. Fonte: PAPADAKI, 1950.

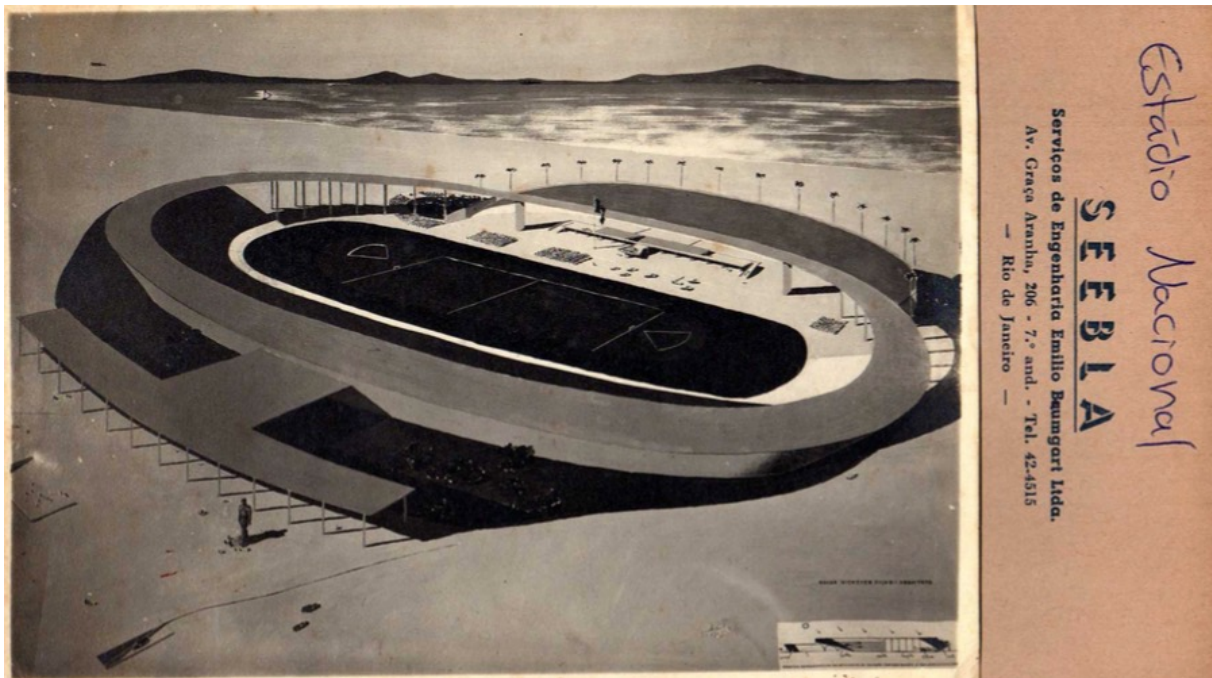


Figura 346 – Perspectiva de Estádio do Complexo do Estádio Nacional. Projeto Oscar Niemeyer. Fonte: SEEBLA, 2013.

6.5.3. Torre D'água Ribeirão das Lages

Rio de Janeiro, 1941

Arquiteto: Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012)

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: não executado

Projeto elaborado visando uma solução mais satisfatória tanto do ponto de vista econômico quanto estético se comparada com o projeto realizado pela Companhia de Abastecimento de Águas. O projeto anterior era resolvido como um problema de engenharia sem considerações quanto a expressão arquitetural. O projeto de Niemeyer possui formato de lótus, com altura de 48,76 m e base com diâmetro de 7,16 m. A planta-baixa elucidada a proposta, no térreo temos a área que acomoda o encanamento, uma rampa externa que conduz a uma laje plana quadrangular que serve de terraço de observação público (Fig. 347 e 348) (PAPADAKI, 1950).

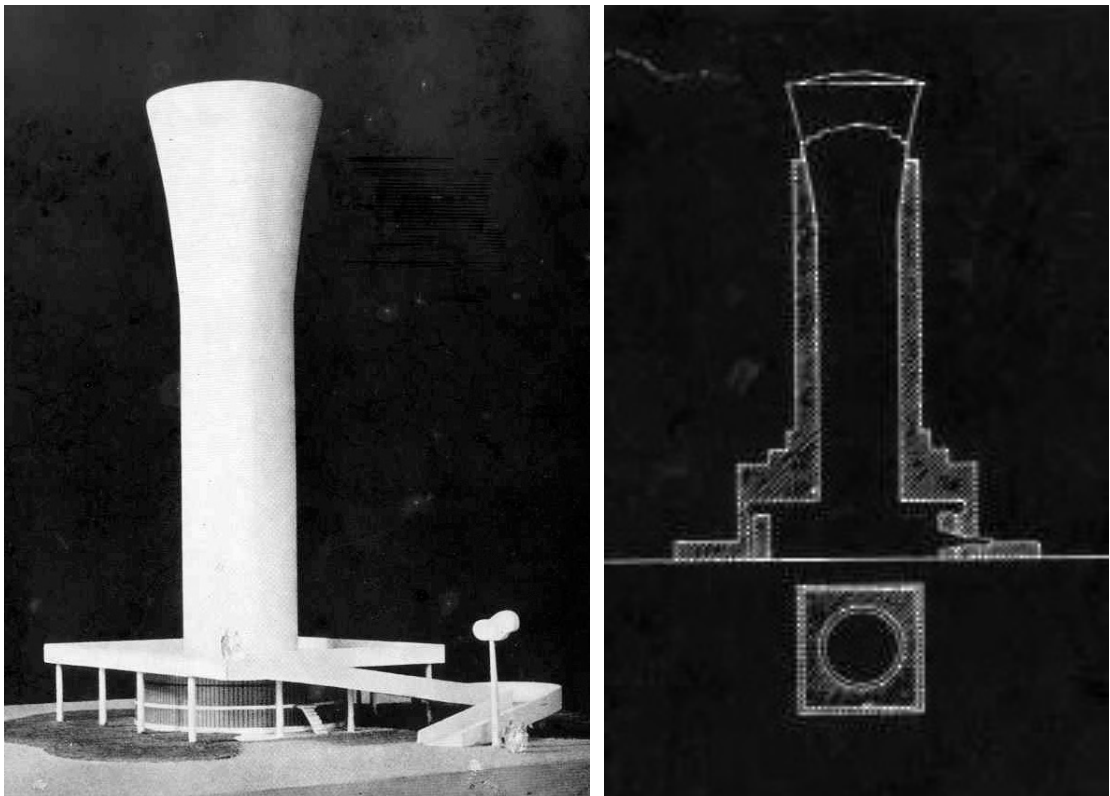


Figura 347 – Torre D'Água Ribeirão das Lages. Maquete e comparação dos projetos, hachurado é a proposta dos engenheiros. Fonte: PAPADAKI, 1950.

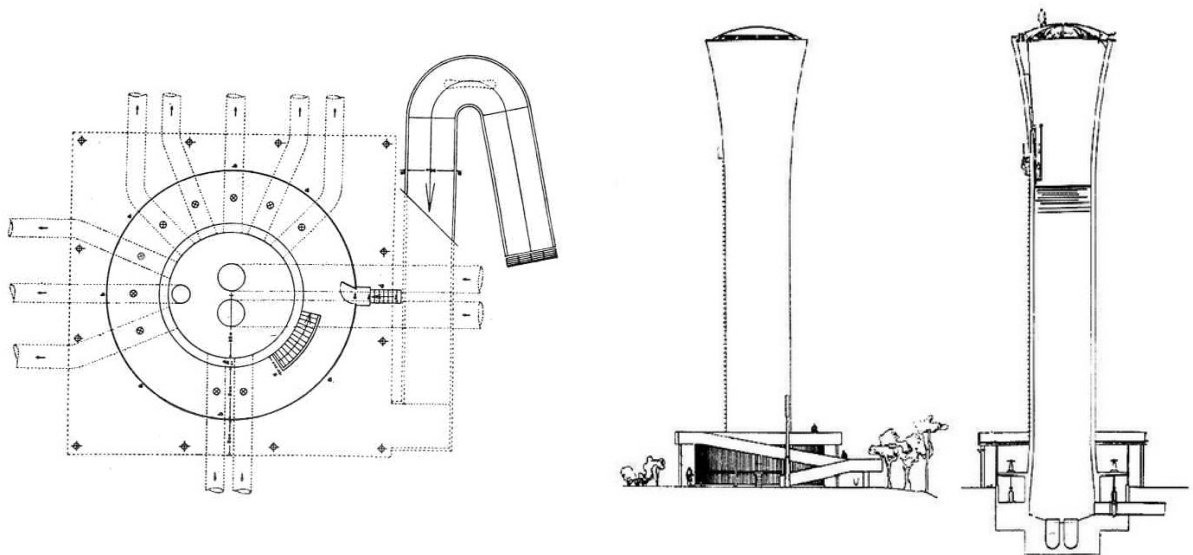


Figura 348 – Torre D'Água Ribeirão das Lages. Planta-baixa, elevação e corte. Fonte: PAPADAKI, 1950.

6.5.4. Casa do Arquiteto na Lagoa

Rio de Janeiro, 1942

Arquiteto: Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Cavalcanti & Machado

Casa com cálculo de Emílio Baumgart registrado em 1941, a residência do arquiteto (Fig. 349) localizada no Sacopã, no bairro da Lagoa, evidencia um projeto arquitetônico que buscava integração com o terreno e aproveitamento da vista da Lagoa Rodrigo de Freitas.

De forte influência corbusiana, a casa possui uma cinta de concreto armado com pilotis que ergue a casa do solo e facilita a construção em um terreno em declive e possui uma rampa em dois trechos que caracteriza um passeio arquitetural; no pilotis temos a garagem, dependências de serviço e o jardim; no segundo pavimento, o estúdio do arquiteto e o estar residencial, assim como a cozinha e serviço, um quarto e banheiro; no terceiro pavimento os dormitórios e banheiro, o vazio da sala de estar formando um mezanino com pé direito duplo e em um nível um pouco mais elevado, os terraços (Fig. 350 e 351). De acordo com Niemeyer:

“O terreno era pequeno e a vista tão bonita que, na verdade, comandou o projeto. As salas, a cozinha e o quarto da Milota foram localizados no primeiro andar, acima dos pilotis, e o nosso quarto e o de Anna Maria, já casada, no andar superior, servidos por uma rampa. O pé direito da sala tinha altura dupla. O primeiro lance da rampa levava à sobreloja onde eu trabalhava, e o outro aos quartos e banheiros. Foi a primeira vez que desenhei uma sala como aquela. Como gostava daquele espaço maior que nos dava a sensação de estarmos do lado de fora!” (NIEMEYER, 2005).

Esse espaço maior (Fig. 353 e 354), foi proporcionado pelo cálculo de Baumgart, que trabalhou com um jogo estrutural no perímetro da edificação, com linhas de pilares de 4 x 3 (Fig. 350), liberando áreas internas, e adotando dimensões diferentes para os pilares inferiores – do pilotis – e os superiores, que transmitiam às cargas da cobertura

para o solo e ficaram embutidos na alvenaria. Apesar da simplicidade da obra e da estrutura, a proposta evidencia o domínio dos agentes no campo da construção em concreto armado; existe continuidade nos pilares (Fig. 352), varanda e balcões em balanço, teto liso e plano (Fig. 351) e grandes aberturas (Fig. 354) favorecendo a contemplação natural do Rio de Janeiro.

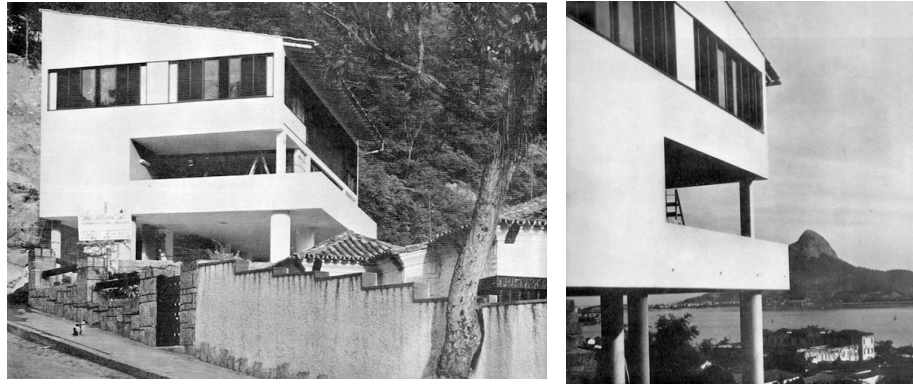


Figura 349 – Fachadas. Fonte: PAPADAKI, 1950.

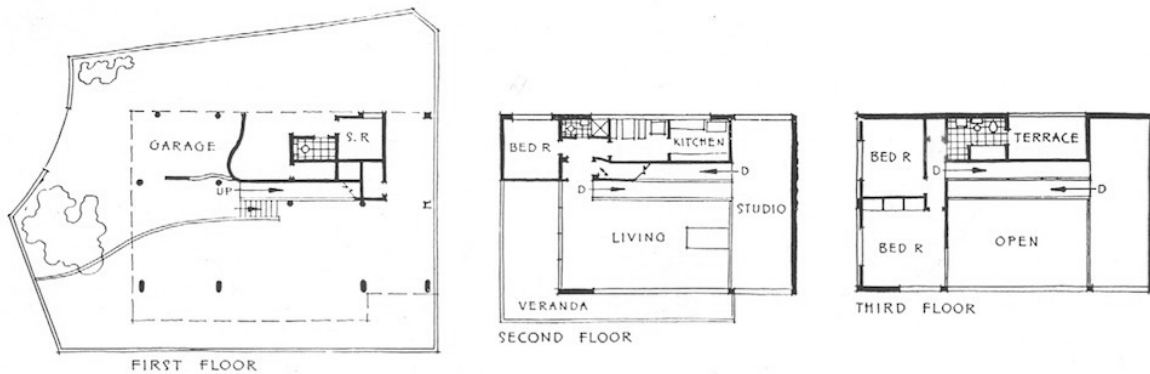


Figura 350 – Plantas-baixas: primeiro, segundo e terceiro pavimento. Fonte: PAPADAKI, 1950.

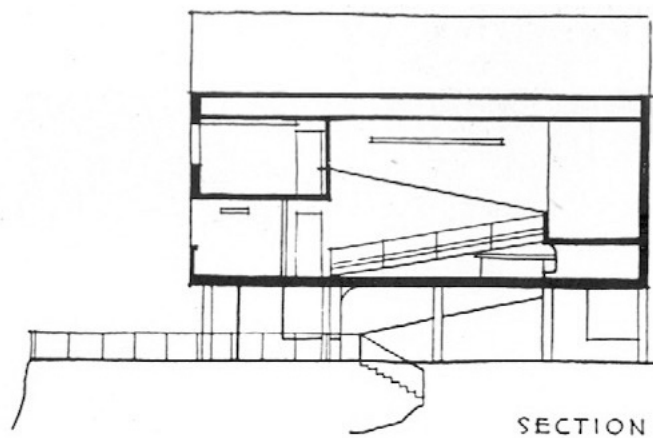


Figura 351 – Corte. Fonte: PAPADAKI, 1950.

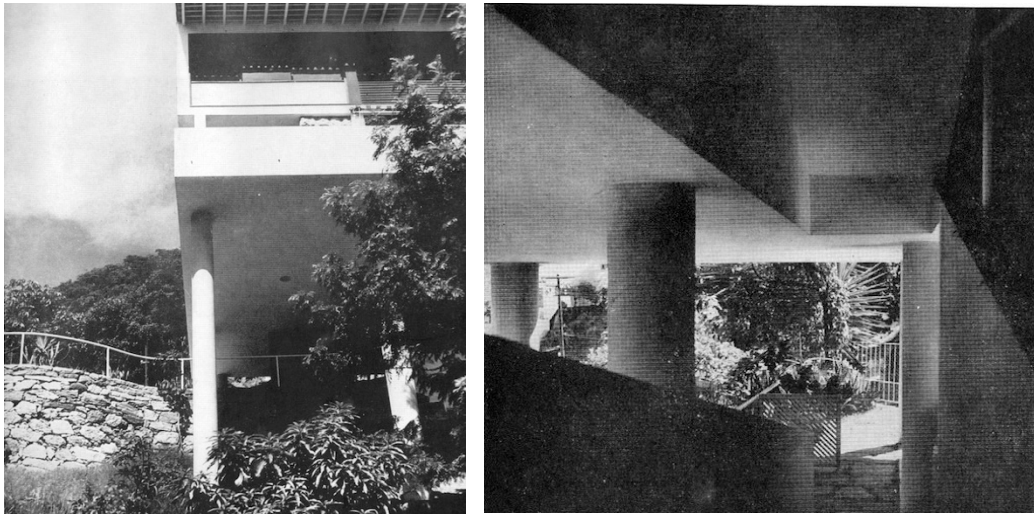


Figura 352 – Pilotis e rampa. Fonte: PAPADAKI, 1950.



Figura 353 – Interior da residência atual. Sala de estar com pé direito duplo. Fonte: HESS, 2012.

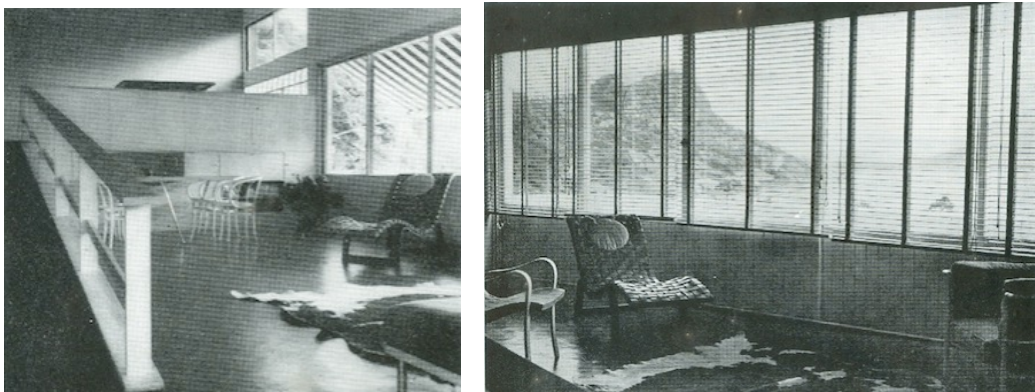


Figura 354 – Sala de estar. Fonte: PAPADAKI, 1950.

6.5.5. Teatro Municipal de Belo Horizonte

Belo Horizonte, 1942-43

Arquiteto: Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho (1907-2012).

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Ajax Rabello

Chamado de Teatro das Artes quando encomendado a Niemeyer pela prefeitura Municipal de Belo Horizonte, o teatro se situaria lindeiramente ao Parque da Cidade, acessível pela Avenida Afonso Pena e o programa contava com um teatro com capacidade para 2.000 pessoas, infraestrutura, administração, galeria de exposições e um café (Fig. 355) (COMAS, 2002).

Na versão inicial do projeto, Niemeyer faz uso de uma estrutura em exoesqueleto de concreto, composto de três volumes. O primeiro é trapezoidal, com o trecho central arqueado com cobertura se inclinando para baixo em direção ao palco. As empenas são cegas, e os semipórticos do exoesqueleto possuem altura de 22m e se espaçam 6 metros entre si no extremo mais aberto do leque. O volume da administração possui cobertura variante da série de cascas da capela de Pampulha (Fig. 355, 356 e 357) (COMAS, 2002).

De acordo com (Matoso, 2008) e (Comas, 2002); o Teatro Municipal de Belo Horizonte teve sua construção interrompida após a saída de Juscelino Kubitschek da prefeitura de Belo Horizonte. Segundo os autores, o projeto estrutural foi realizado pelo engenheiro – calculista Joaquim Cardozo (1897-1978); entretanto, nosso levantamento documental aponta que a estrutura possuiu uma parte projeto estrutural realizado por Emílio Baumgart (Fig. 358). Um projeto completamente novo foi realizado pelo arquiteto Hélio Ferreira Pinto, na década de 1960, sem a participação de Niemeyer.

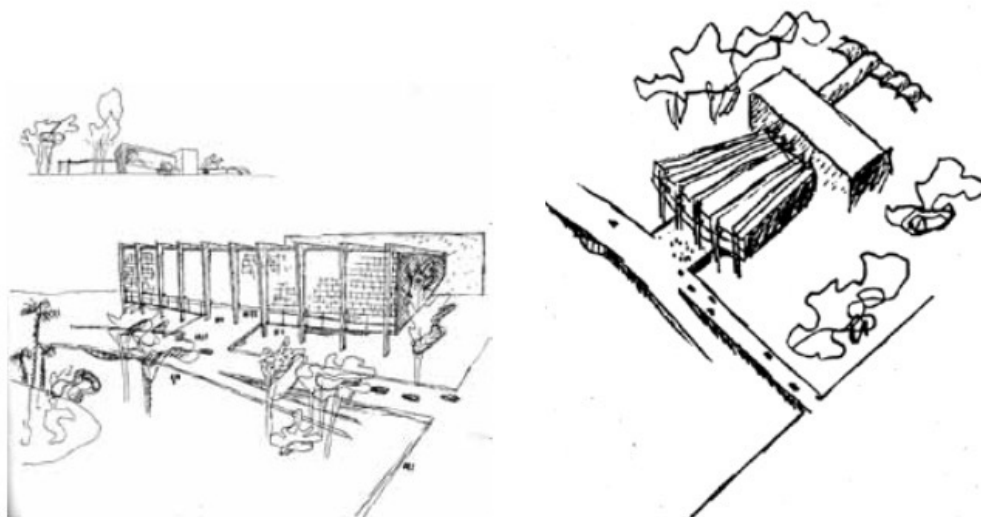


Figura 355 – Perspectiva e croquis de implantação. Fonte: MATOSO, 2008.

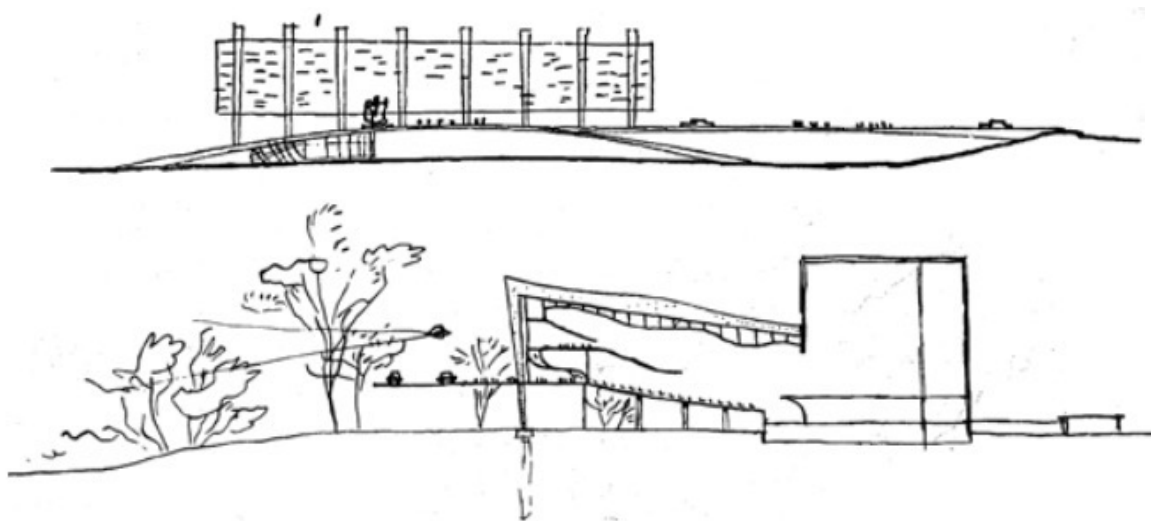


Figura 356 – Elevação e corte longitudinal. Fonte: MATOSO, 2008.

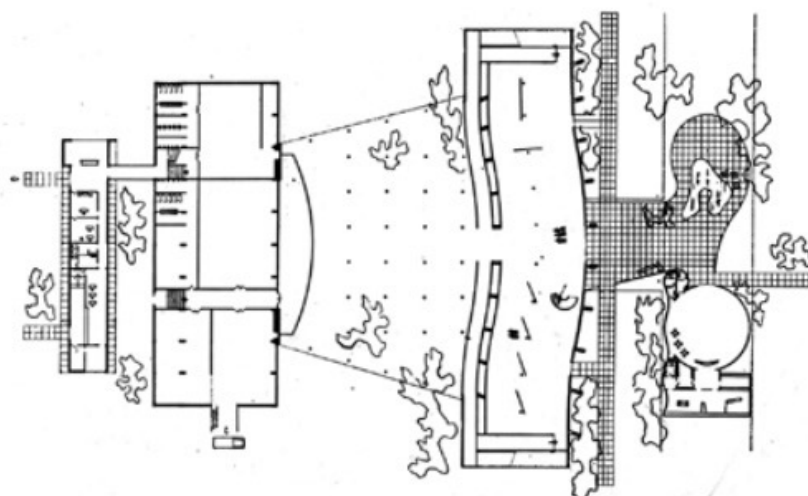


Figura 357 – Planta-baixa do térreo. Fonte: MATOSO, 2008.

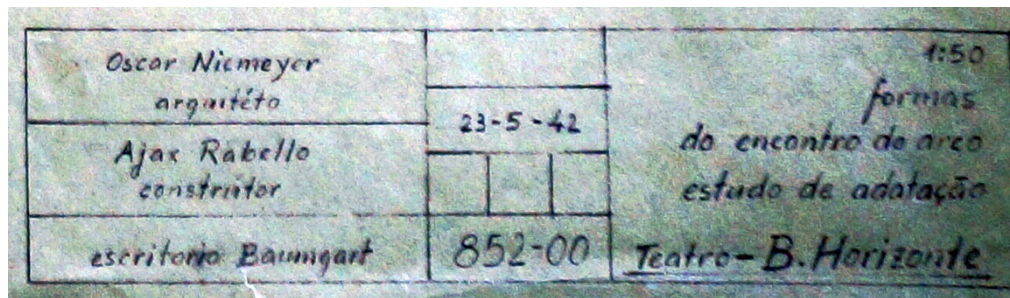
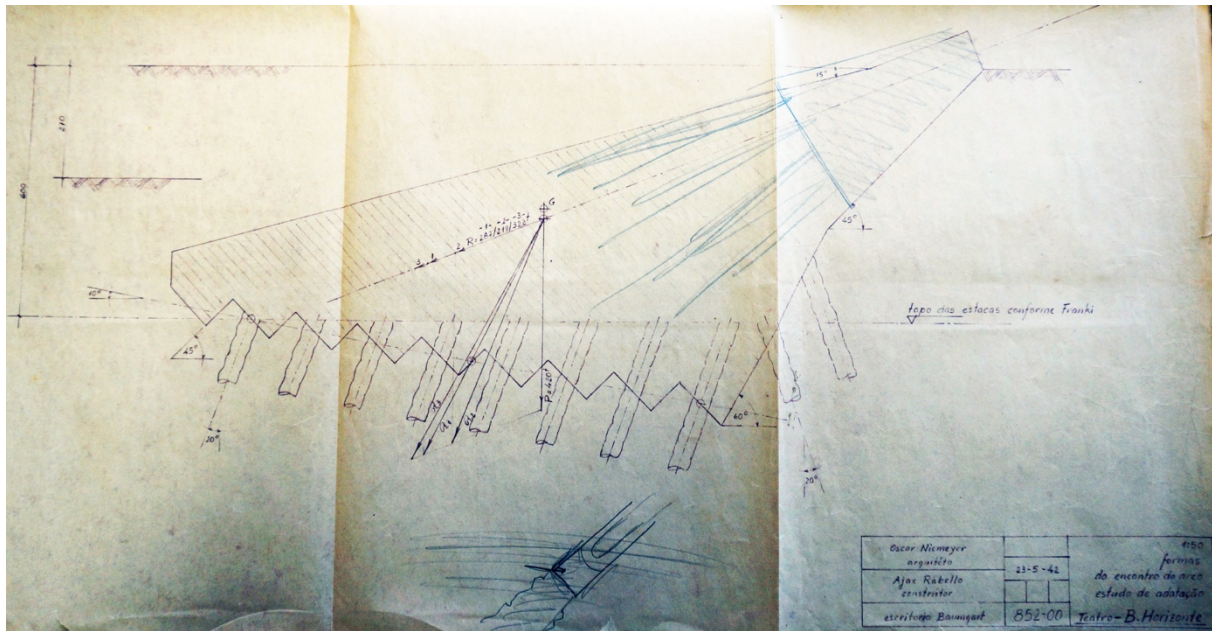


Figura 358 – Projeto estrutural e ampliação do carimbo da planta. Fonte: SEEBLA, 2013.

6.6. Projetos diversos

6.6.1. Cine Teatro Brasil

Belo Horizonte, 1930

Arquiteto: Ângelo Alberto Murgel (1907-1978).

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Alfredo Carneiro Santiago Cia. Ltda.

O arquiteto Ângelo Alberto Murgel se formou na Escola Nacional de Belas Artes – E.N.B.A do Rio de Janeiro e obteve a grande medalha de ouro de 1932 com a tese *Um edifício para os Correios Geraes e Telegraphos do Rio de Janeiro* apresentada no concurso de grau máximo daquela instituição. Teve contato com o arquiteto

estadunidense Frank Lloyd Wright (1867-1959) quando este esteve ministrando palestras na E.N.B.A, indagando-o sobre os rumos da nova arquitetura. Sua arquitetura vislumbrava uma maior concomitância entre os problemas artísticos das composições arquitetônicas com a atualidade técnico-construtiva da modernidade e do urbanismo, Murgel preconizava uma modernidade utilitária (LIMA, 2013).

O Cine Brasil (Fig. 359) foi projetado e construído por iniciativa privada no final da década de 1920 e foi considerado o mais alto edifício da capital mineira onde os belo-horizontinos usufruíam da inédita vista da cidade. Seu programa possuía elevador, mirante e uma enorme sala de cinema com a capacidade de 1.600 lugares, quando a população da cidade não ultrapassava 100.000 habitantes. Seu estilo arquitetônico possui matriz no arranha-céu art-decô norte-americano (MACIEL, 2008).

Baumgart resolveu o grande vão com um cálculo de um conjunto de tesouras de concreto com vão livre superior a 30 metros (Fig. 361 e 363). As estruturas de tesouras, que cobrem o espaço principal, são ancoradas nos dois volumes laterais que limitam o espaço interior e conformam as duas laterais do edifício (Fig. 360 e 362). O que une as duas laterais do edifício é uma caixa de palco, com formato curvilíneo que define a fachada da construção. A caixa cênica possui uma altura de 10 andares com salas sobrepostas às áreas de apoio do cinema (Fig. 364).



Figura 359 – Perspectiva do Cine Brasil. Desenho Ângelo Murgel. Fonte: SEEBLA, 2013.



Figura 360 – Etapa de construção do Cine Brasil. Fonte: SEEBLA, 2013.



Figura 361 – Cine Brasil. Tesouras de concreto da cobertura. Fonte: SEEBLA, 2013.

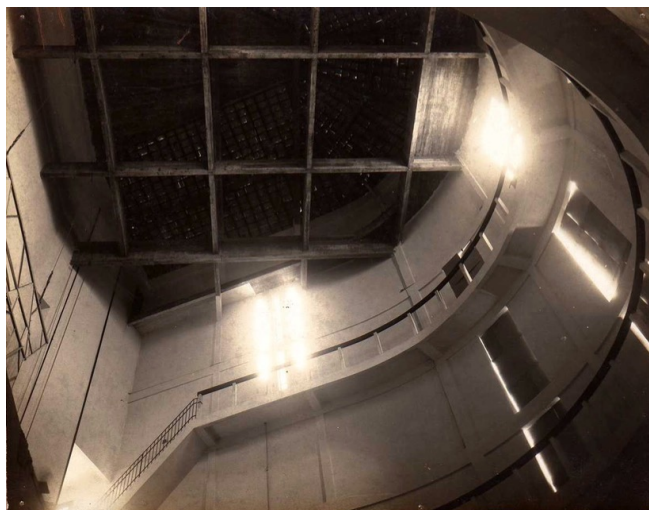


Figura 362 – Cine Brasil. Caixa cênica. Fonte: SEEBLA, 2013.

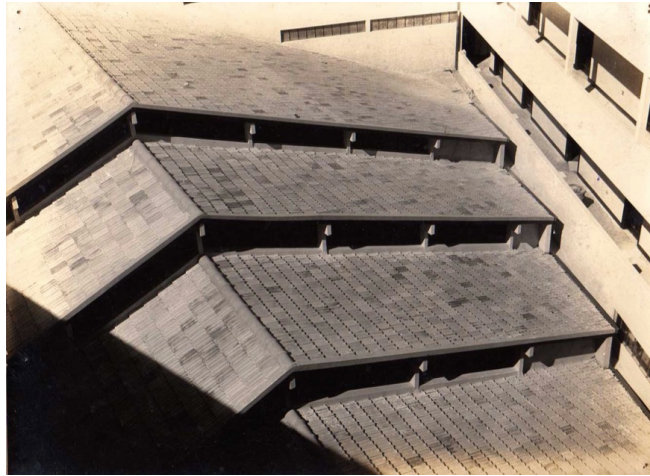


Figura 363 – Cine Brasil. Detalhe do telhado. Fonte: SEEBLA, 2013.



Figura 364 – Cine Brasil. Interior da caixa cênica e balcões do salão de projeção. Fonte: SEEBLA, 2013

6.6.2. Teatro João Caetano

Rio de Janeiro, 1929

Arquiteto: Alejandro Baldassini

Projeto estrutural: Emílio Henrique Baumgart (1889-1943)

Execução: Gusmão, Dourado & Baldassini

Projetado pelo arquiteto Alejandro Baldassini, também grafado como Alexandre, arquiteto argentino, filho de italianos e naturalizado brasileiro. O projeto do Teatro João Caetano (Fig. 365) foi alvo de uma grande disputa entre arquitetos da época; o prefeito do Rio de Janeiro Padro Junior, tencionava reformar o antigo Teatro São Pedro de

Alcântara; entretanto, a simples reforma prevista resultou em uma reconstrução total do edifício.



Figura 365 – Fachada principal. Fonte: AUGUSTO MALTA, 2015.

Joseph Gire realizou um projeto de remodelação do teatro, que mantinha as formas ecléticas e se incorporavam à paisagem da praça; porém, Alfred Agache (1875-1934) na tentativa de agradar Baldassini, foi contrário a remodelação proposta por Gire e convenceu o prefeito da necessidade de se recuar a fachada do teatro em relação ao alinhamento da Avenida Passos, e da Rua Luiz de Camões. Esse acontecimento foi bastante criticado, principalmente pelo projeto de Baldassini apresentar uma fachada futurista (LIMA, 2006).

A obra em art-déco apresentava um estilo geometrizado na fachada e na espacialidade do edifício (Fig. 365 e 367). A sala de espetáculos obedecia aos princípios do palco italiano, delineava os camarotes e balcões através de uma semi-elipse facetada. A fachada era flanqueada por contrafortes simétricos avançando sobre os vãos por vitrais, o ritmo e a simetria era reforçado pela marquise (Fig. 366).

Baumgart encontrou o equilíbrio do sistema estrutural ao buscar repousá-lo sobre três corpos distintos da edificação; o prisma retangular que conformava o foyer, o dodecaedro referente à sala de espetáculos e o prisma de base aproximadamente

retangular da caixa cênica. O esquema estrutural apresentava colunas em concreto armado apenas na periferia (Fig. 366), possibilitando aos espectadores total visibilidade (Fig. 367). Nas escadas laterais que permitiam o acesso ao segundo foyer, no pavimento nobre onde se localizava o bar é possível encontrar os murais pintados por Di Cavalcanti (Fig. 368) que evocam as danças e os costumes típicos de nosso país. Os painéis medem 4,50 x 5,30 m cada (LIMA, 2006). Possivelmente, foi nesse período que Di Cavalcanti realizou a ilustração de Baumgart que integra esse trabalho e ilustra a capa da tese.

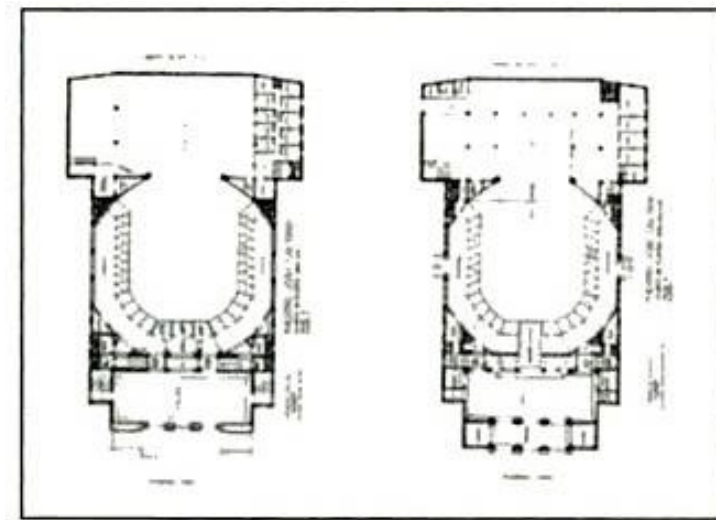


Figura 366 – Teatro João Caetano. Plantas da plateia e balcão, permitindo perceber os três corpos distintos da edificação, ainda que estilizado, e o sistema estrutural possibilitado pela técnica do concreto armado de Baumgart. FONTE: Arquivo SMU/PCRJ de Irajá apud LIMA, 2006.



Figura 367 – Interior do Teatro João Caetano. Fonte: AUGUSTO MALTA, 2015. <http://www.ermakoff.com.br/banco/displayimage.php?pos=-2453>



Figura 368 – Painel de Di Cavalcanti no interior do Teatro João Caetano. Fonte: TÉO, 2011.

6.7.Comentários Finais

A importância de Baumgart para o avanço da engenharia e técnica do concreto armado no Brasil é irrefutável, entretanto, sua contribuição à arquitetura – principalmente a modernista – é completa de inconclusões devido à pouca deferência documental realizada pelos arquitetos a respeito de sua colaboração. A análise da estrutura em concreto armado em concomitância com a arquitetura pode depreender valores vinculados à forma plástica e a técnica, além da possível sinergia entre seus principais agentes.

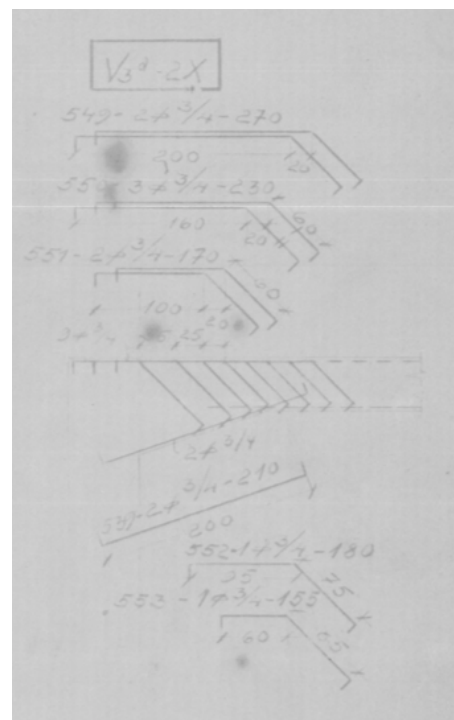
De acordo com Arthur J. Boase em reportagem publicada na Revista Concreto, a competência de Baumgart permitia criações e inovações:

“Dos trabalhos de Emílio Baumgart – prossegue Mr. Boase – conclui-se que seus projetos sempre eram originais. Seus antigos colaboradores contam que ele “sentia” o concreto armado, de modo a poder avaliar a grandeza e a

espécie dos esforços, quando não existissem métodos de cálculo para o problema examinado” (BOASE, p.42, 1945, tradução nossa).

Quanto aos projetos de cunho acadêmico como o art-déco do Edifício A Noite projetado por Gire, Baumgart buscava soluções que contribuíssem para a manutenção da proposta – como vimos no jogo de avanços e recuos, que utilizavam pilares de 10 x 10 cm na fachada principal e lateral do edifício e nas vigas lineares com seções variadas com uso de mísulas ou *voutes* – e no vão de acesso principal com o jogo de laje em grelha que se encaixava na solução de modernidade que o estilo empreendia.

A dicotomia entre a estrutura e a regularidade do art-déco aparece na adoção do abaulamento das vigas internas com o encontro de seus pilares (Fig. 369 e 370) do ponto de vista estilístico – art déco – as reentrâncias e curvaturas se aproximavam mais de um barroco e art nouveau do que a linearidade imposta pelo estilo, entretanto, do ponto de vista estrutural o aumento de seção combate os esforços no ponto de maior solicitação garantindo melhor relação entre forma e comportamento estrutural.



Figuras 369 e 370 – Perspectiva da viga abaulada e detalhe da ferragem do projeto estrutural do edifício. Fonte: Autor, 2015 e SEEBLA, 2013.

Outros recursos que não se apropriaram da linguagem do art-déco mas que expressaram modernidade e qualidade técnica foram usadas no edifício. No último pavimento o engenheiro faz uso de vigas vierendeel para sustentação da cobertura. O reforço dos pilares para combater o contraventamento e o uso de paredes (placas de concreto) para o mesmo fim evidenciam soluções inovadoras para um edifício dessa envergadura. A monumentalidade da proposta evidencia em suas soluções uma complexidade mais técnica do que plástica.

A postura de Baumgart no edifício proto-moderno de Affonso Eduardo Reidy – Albergue da Boa Vontade – é de total despreendimento a convenções estilísticas e formais. Nesse exemplo o engenheiro utiliza o conhecimento de pontes e vão livres para adoção de uma estrutura treliçada (Fig. 372) em concreto armado que vem ser replicada em diversos de seus projetos e posteriormente por discípulos como no caso do hangar n.1 do Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro calculados por Paulo Fragoso (Fig. 371).

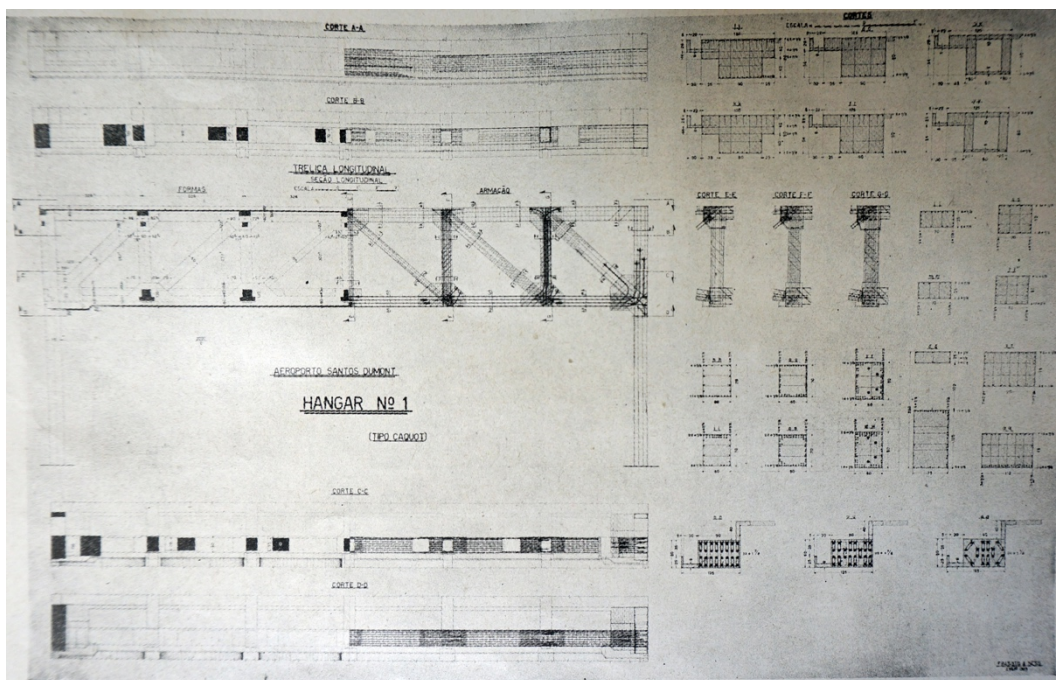


Figura 371 – Treliças longitudinais do Hangar n. 1 do Aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro, cálculo Paulo R. Fragoso. Fonte: FRAGOSO, p.106, 1945.

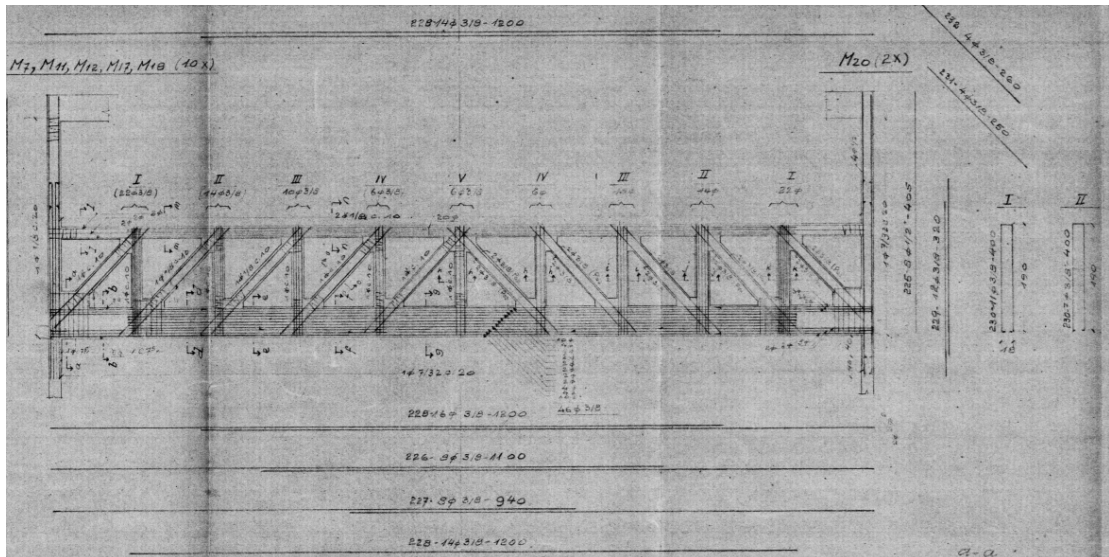


Figura 372 – Trelças em concreto armado projetadas por Emílio Baumgart para o Albergue da Boa Vontade, 1931. Fonte: SEEBLA, 2013.

No caso do MESP a atuação de Baumgart é de adequação da engenharia às solicitações arquitetônicas. Esse procedimento é levado cabalmente ao ponto de transgredir os usos correntes de estruturas com lajes cogumelo. Como mostrado anteriormente Baumgart subverte a solução ao inverter o cogumelo dos apoios e garantir a superfície lisa e plana almejada pelos projetistas.

Quanto às soluções de contraventamento – uso de pilares duplos e aumento de seção nas vigas do primeiro pavimento – fica difícil de creditar essas soluções ao grupo de arquitetos, por conseguinte, é mais cabível acreditar em uma total troca de conhecimentos entre os agentes.

Essa simbiose entre técnica e arte que aconteceu no caso do Ministério de Educação e Saúde Pública favoreceu o florescimento da arquitetura racionalista carioca e o surgimento de cooperações entre engenheiros e arquitetos no cenário brasileiro.

7.CONCLUSÕES DA TESE

7.1. Considerações iniciais

A produção dos engenheiros e arquitetos analisada nessa tese foi consequência de um escritório de cálculo estrutural responsável pela formação de engenheiros brasileiros que mais tarde dominaram a concepção estrutural do concreto armado e consolidaram uma Escola Brasileira do Concreto Armado que respaldou tecnicamente as audaciosas propostas da arquitetura nacional.

O *Escritório Técnico Emílio H. Baumgart* e a figura do engenheiro chefe Emílio Baumgart se instituíram como verdadeiras escolas de aprendizado do conhecimento científico, empírico e principalmente prático da tecnologia do concreto armado formando os mais importantes engenheiros brasileiros do século XX. Pelo escritório de Baumgart conseguimos comprovar que passaram nomes como de Antônio Alves de Noronha, Paulo Rodrigues Fragoso, Fernando Luiz Lobo Carneiro, Sergio Valle Marques de Souza, Arthur Eugênio Jermann, Adolpho Pedro Nieckele, Raul Millet, Tércio de Souto Costa, Werner Müller, Jorge Degow, etc. que foram responsáveis pelos cálculos e execução das mais importantes obras da engenharia e arquitetura da América Latina.

Apesar das considerações de Baumgart como *pai do concreto armado no Brasil* essa tese revela a ausência de comprovações primárias em nossa historiografia que relacionem o engenheiro à Escola Brasileira do Concreto Armado e à Escola Carioca de arquitetura modernista; de fato, essa tese pretende ser referência necessária para se avançar no entendimento do surgimento do domínio brasileiro no campo construtivo do concreto armado e a relação entre arquitetura e engenharia do prelúdio do modernismo.

7.2. Objetivos alcançados e contribuições da tese

Justificar o “Escritório Technico Emílio H. Baumgart” como raiz da Escola Brasileira do Concreto Armado

Os levantamentos de documentação primária e portanto comprobatórios revelam que Emílio Henrique Baumgart foi responsável pelo cálculo e projeto de 358 obras que foram de residências e edifícios em altura até pontes e estruturas com grandes vãos. O elemento mais notável em sua trajetória é a existência de um escritório de cálculo responsável pela formação de dezenas de engenheiros calculistas que souberam dar continuidade ao aprendizado dispensado criando uma “escola” própria de engenharia.

A escola de Baumgart possuía um procedimento metodológico próximo dos ensinamentos germânicos e suíços de engenharia que caracterizam como síntese um ensino que leva em consideração o recurso do cálculo como aferição básica para justificar as formas adotadas, grande domínio no detalhamento do processo e do método de construção além do uso de modelos que aferissem a proposta.

Ao transferir essa metodologia para seu escritório Baumgart fez uso de uma síntese própria que se baseava em um “cálculo desenhado” que se valia do Método dos Pontos Fixos para a aferição matemática e do recurso do desenho gráfico para o detalhamento das dimensões corretas de determinada estrutura, Baumgart também aferia a proposta esteticamente com perspectivas e modelos tridimensionais.

Os discípulos de Baumgart souberam dar continuidade a esse procedimento quando passaram a utilizar o Método de Cross para a aferição matemática e continuaram dominando numericamente e graficamente a estrutura com soluções construtivas e de detalhamento; de fato, os discípulos de Baumgart foram responsáveis pelo cálculo e construção das mais importantes obras da arquitetura e da engenharia nacional, tais como:

Edifício Rex (1930); Cinema Roxy (1934); Ministério do Trabalho do Rio de Janeiro (1938-43); Hotel Quitandinha (1938-43); Cidade Universitária do Rio de Janeiro (1935-36);

Edifício de Garagem do Jockey Clube Brasileiro (1950); Clube Diamantina (1950); Edifício Itatiaia (1951-52); Ginásio Bolão de Jundiaí (1953); Edifício Sede Banco Mineiro da Produção (1953); Edifício Niemeyer em Belo Horizonte (1954); Pavilhão Brasileiro de Bruxelas (1958); Pavilhão de São Cristóvão (1958); Brasília Palace Hotel (1960); STF – Supremo Tribunal Federal (1960); Torre de Brasília (1960); Sede do Clube Portuguesa Carioca (1961); Estádio Magalhães Pinto – Mineirão, (1965); Conjunto Cultural da Caixa, RJ (1968); Sede náutica do Botafogo Futebol e Regatas (1969); Estádio Rei Pelé, Maceió (1970) Fábrica da Pirelli em Campinas (1970); Centro de Convenções de Brasília (1972); Banco do Brasil de Porto Alegre (1972); MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro (1972); Edifício sede da USIMINAS (1972-80); Viaduto ferroviário do Passo Fundo, RS (1972); Viaduto do Funil, Ouro Preto (1973); Estádio de Teresina (1973); Ginásio de Esportes Mineirinho (1973-80); Edifício Sede BNDES (1974); Catedral Metropolitana do Rio de Janeiro (1979) entre outros.

Na produção posterior de seus discípulos é que podemos comprovar a permanência de uma metodologia de cálculo – que primava a aferição matemática com o domínio gráfico do projeto – onde a raiz disciplinar foi o *“Escritório Technico”* de Baumgart.

A Escola Brasileira do Concreto Armado possui produções e agentes que não chegaram a conviver com Baumgart, entretanto, a imagem mítica de pai do concreto armado brasileiro responsável pelo domínio do cálculo e do projeto detentor de recordes mundiais enquanto o Brasil se firmava como maior representante da construção em concreto armado fizeram com que os demais calculistas brasileiros seguissem seus passos na busca do avanço da técnica aliada à qualidade plástica e construtiva.

Justificar o “Escritório Technico Emílio H. Baumgart” como escola de formação

As vicissitudes que levaram Baumgart a dominar o campo prático do concreto armado foram explanadas na tese, essas respondem a uma herança cultural alemã com vivência prática do campo construtivo até a criação de uma metodologia própria que permitiu que despontasse como o maior representante técnico desse sistema construtivo no Brasil.

A empresa SEEBLA possui a salvaguarda de 1.236 projetos de cálculo estrutural sendo desses 358 realizados diretamente por Baumgart no período de 1925 a 1943. A tese resgatou 41 projetos (ver TABELA 01, p.32) que comprovam um procedimento metodológico corrente baseado no “cálculo desenhado”. Esse processo de desenho e cálculo preparava o engenheiro civil para o enfrentamento do detalhamento construtivo que precisava ser minudenciado perfeitamente para convencer a qualidade construtiva – técnica, estética e perene – do novo material.

Os estudantes da Politécnica do Rio de Janeiro recorriam ao escritório técnico de Baumgart para terem domínio do recurso do cálculo como aferição básica da engenharia de estruturas, entretanto, o domínio matemático e científico era provido também pelos professores catedráticos da Escola Politécnica. Fica claro, portanto, que o gabinete de Baumgart além de preparar para o cálculo preparava também para o domínio do desenho estrutural, esse caracterizado pelo Método dos Pontos Fixos que exigia um exímio desenho por parte dos engenheiros.

A diferença primordial entre o Método dos Pontos Fixos e o Método de Cross está na velocidade da aferição matemática, encontrar os resultados dos esforços pelo Cross é muito mais rápido e simples do que um método que exige desenho em escala para as resultantes. O Método de Cross foi um avanço necessário para a profissão de engenharia de estruturas que respondia a projetos cada vez mais vultosos e a rapidez dos resultados diminuía a morosidade de execução, entretanto, o sistema de Baumgart se apropriava de um método de cálculo que preparava o engenheiro para o domínio de uma disciplina própria do arquiteto: o desenho.

Os engenheiros formados por Baumgart dominavam o cálculo e o desenho, essa virtude permitiu que seus discípulos pudessem encontrar graficamente os esforços solicitantes em determinada estrutura tornando muito mais simples o entendimento do comportamento estrutural além de contribuir para um detalhamento construtivo eficaz. Essa escola de formação permitiu uma aproximação dos calculistas dos demais agentes construtivos como arquitetos, mestres de obras, pedreiros e contratantes. O diálogo científico – naturalmente numérico – passa ser gráfico entre o engenheiro e o arquiteto

aproximando as disciplinas e permitindo o surgimento de uma Escola do Concreto Armado que deu suporte às correntes arquitetônicas brasileiras que galgaram sua força construtiva no concreto armado.

7.3.Sugestão para trabalhos futuros

As sugestões para trabalhos futuros são baseadas em lacunas percebidas ao longo dos estudos da tese e no avanço necessário para a continuidade das pesquisas desenvolvidas:

- Verificar a produção dos arquitetos que foram alunos de Baumgart. Encontramos nos arquivos da Escola Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro 373 discentes de arquitetura formados entre 1933 até 1943 que foram alunos do renomado engenheiro na disciplina “Sistemas de detalhes de construção”;
- Analisar estruturalmente os projetos resgatados com programas computacionais de cálculo estrutural como TQS, CYPECAD; e verificar as qualidades estruturais desenvolvidas pelo “*Escritório Técnico Emílio H. Baumgart*”;
- Confrontar as normas técnicas de concreto armado do período de Baumgart com o período atual verificando a eficácia destas para o desenho das estruturas resgatadas pela tese;
- Desenvolver o mesmo estudo sistemático da tese com engenheiros teuto-brasileiros esquecidos pela historiografia como: Lambert Riedlinger, William Fillinger, Bjarne Ness, Franz Kaindl e Werner Müller;
- Desenvolver o mesmo estudo sistemático da tese com engenheiros brasileiros como: Felipe dos Santos Reis, Sidney Santos, Antônio Alves de Noronha, Paulo Rodrigues Fragoso, Sergio Marques de Souza, Arthur Eugênio Jermann, Jorge Degow, Bruno Contarini, Augusto Carlos de Vasconcelos, José Carlos Sussekind e Joaquim Cardozo;

- Desenvolver o mesmo estudo sistemático da tese com as obras de Severiano Mário Porto, importante arquiteto formado pela Universidade do Brasil, atual UFRJ que ficou conhecido como “Arquiteto da Floresta” por desenvolver carreira no Amazonas; analisando estruturalmente suas qualidades e seus colaboradores;
- Realizar um levantamento da engenharia no Estado do Amazonas, seus principais agentes e obras, os diversos períodos de desenvolvimento e suas possíveis qualidades estruturais.

8.REFERÊNCIAS

ADDIS, Bill. **The art of the structural engineer**. Londres: Ed. Ellipsis, 1994.

A Noite (1927). **Uma grande victoria da Imprensa Brasileira: A Noite comemora seu 17 aniversario podendo anunciar ao povo que, em 1928, se instalará no mais alto edificio da América do Sul**. 18 de julho de 1927, p1-4.

A Noite (1927). **O concurso de projectos para o novo prédio de A Noite: a escolha recaiu sobre o trabalho do Architecto J. Gire**. 7 de setembro de 1927, p1-4.

AGUIAR, Elizabeth Oshima de. BARBATO, Roberto Luiz de Arruda. **Análise da estrutura de cabos da cobertura do Pavilhão da Feira Internacional de Indústria e Comércio – Rio de Janeiro**. Cadernos de Engenharia de Estruturas, São Carlos, n.20, p.127-148, 2002.

ANGELO, Ana Margarida Vieira. **Análise das patologias das estruturas em concreto armado do Estádio Magalhães Pinto – Mineirão**. 2004. 404 f. II. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2004.

AZAMBUJA, Eduardo Bicudo de Castro. **A torre de Lucio Costa em Brasília**. 2012. xvii, 189 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 2012.

BARATA, Mario. **Escola Politécnica do Largo de São Francisco, berço da engenharia nacional**. Rio de Janeiro, Associação dos Antigos Alunos da Politécnica/Clube de Engenharia, 1973.

BENEVOLO, L. **História da arquitetura moderna**. Trad. de A. M. Goldberger. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BILLINGTON. David P. **The Art of Structural Design: A Swiss Legacy**. E.U.A. New Haven Editors, USA, 2003.

BILLINGTON, David P. **The tower and the bridge: the new art of structural engineering**. Princeton, Universidade de Princeton, 1983.

BILLINGTON, David P. **Wilhelm Ritter : Teacher of Maillart and Ammann**. Ingénieurs et architectes suisses, n.7, 26 de março, Zurique, 1987.

BLUMENAU EM CADERNOS. Figuras do Passado. **Emílio Odebrecht**. Tomo I, Número 7, Blumenau, Maio de 1958.

BOASE, Arthur J. **Uma viagem de estudos**. Concreto: revista técnica das construções em concreto armado. Rio de Janeiro, Ano IX, 12º Vol. (N. 71): 136-40, maio.1945.

BOASE, Arthur J. **South American buildings is challenging**. Engineering News Record, New York, 19/10/1944, p.121-128, out. 1944.

BOASE, Arthur J. **Building Codes ... Explain the Slenderness of South American Structures**. Engineering News Record, New York, 19/04/1945, p.564-573, abril. 1945.

BONDUKI, Nabil (Org.). **Affonso Eduardo Reidy**. Série Arquitetos Brasileiros, Lisboa, Blau, Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, 1999.

BRASIL. Decreto nº 11.530, de 18 de Março de 1915. Reorganiza o ensino secundário e o superior na Republica. Diário Oficial da União - Seção 1 - 19/3/1915, Página 2977 (Publicação Original). Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-11530-18-marco-1915-522019-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

BRITO, Alfredo. **Rio Contemporâneo**. In: Rio – Guia para uma história urbana. Rio de Janeiro: Fundação Rio, 1981.

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

CABOT, Roberto. **Roberto Gire: a construção do Rio de Janeiro moderno**. Rio de Janeiro, Casa da Palavra, 2014.

CAIXETA, Eline Maria Moura Pereira. **Uma arquitetura para a cidade: a obra de Affonso Eduardo Reidy**. ARQTEXTO (UFRGS), Porto Alegre, v. 2, p. 58-67, 2002.

CAMPOS, Vitor José Baptista. **O Art deco e a construção do imaginário moderno um estudo de linguagem arquitetônica**. 2003. 107 f. Tese (Doutorado em arquitetura e urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CANEZ, Anna Paula. **Arnaldo Gladosh: O edifício e a metrópole**. 2006. 594 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

CARNEIRO, Fernando Luiz Lobo. **Depoimento [maio de 2001]** in: ROCHA, Claudia Lacombe. Uma trajetória sociotécnica do concreto armado no Brasil. Dissertação de mestrado. Núcleo de Computação Eletrônica/Instituto de Matemática, Rio de Janeiro, 2003.

CARNEIRO, Fernando Luiz Lobo B. VALLE, Gilberto Mascarenhas Barbosa do. **O concreto e o descimbramento dos quadros do Museu de Arte Moderna**. MUSEU DE ARTE MODERNA, Rio de Janeiro. Relatório do andamento da obra no ano de 1958. Boletim de janeiro de 1959. N.17.

CASTRO, Flavio T. Ribeiro de. **Aços especiais torcidos**. ESTRUTURA: revista técnica das construções, engenharia e arquitetura. Rio de Janeiro: Estrutura, n.11, p.266-275, 1958.

CAVALCANTI, Lauro. **Dezoito graus: Rio moderno, uma história do Palácio Gustavo Capanema**. Rio de Janeiro: Língua Geral, 2014.

CAVALCANTI, Lauro. **Moderno e Brasileiro: a história de uma nova linguagem na arquitetura (1930-60)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

COELHO, Frederico (org.). REIDY, Affonso Eduardo. ROCHA, Paulo Mendes da. NOBRE, Ana Luiza. **Museu de Arte Moderna Rio de Janeiro: Arquitetura e construção**. Rio de Janeiro, Cobogó, 2010.

COHEN, Jean-Louis. **O futuro da arquitetura desde 1889: Uma história mundial**. São Paulo: Cosac Naify, 2013, 528 pp, 594 il.

Coleção de Leis do Império do Brasil - 1810, Página 232 Vol. 1 (Publicação Original). <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei/anterioresa1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-norma-pe.html>.

Coleção de Leis do Império do Brasil - 1874, Página 393 Vol. 1 pt. II (Publicação Original). <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-5600-25-abril-1874-550207-publicacaooriginal-65869-pe.html>>

Coleção de Leis do Brasil - 1896, Página 73 Vol. 1 pt II (Publicação Original). <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2221-23-janeiro-1896-510164-publicacaooriginal-1-pe.html>>

COLIN, Sílvio. **Edifícios marcantes no centro do Rio de Janeiro**. Coisas da arquitetura, Rio de Janeiro, junho de 2011. Disponível em: <<https://coisasdaarquitetura.wordpress.com/2011/06/20/edificios-marcantes-no-centro-do-rio-de-janeiro/>> Acessado em: 28 set. de 2015.

COLLINS, Peter. **Changing Ideals in Modern architecture, 1750-1950**. London, Faber & Faber, 1965.

COLLINS, Peter. **Concrete: The vision of a new architecture**. 2nd Edition, Montreal, McGill-Queen's University Press, 2004.

COLLINS, M. P. **In search of elegance: The evolution of the art of structural engineering in the western world**. Concrete International. Farmington Hills: American Concrete Institute, v.23, n.7, p/57-62, 2001.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **A Máquina para recordar: Ministério da Educação no Rio de Janeiro 1936/45**. Arqtextos, São Paulo, n.005.01, Vitruvius, out. 2000.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Precisões brasileiras: sobre um estado passado da Arquitetura e Urbanismo modernos: a partir dos projetos e obras de Lúcio Costa, Oscar**

Niemeyer, MMM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cia., 1936-45. 2002. 3 v. Tese (Doutorado) - Universidade de Paris VIII, Paris, França, 2002.

COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Niemeyer e o Maracanã 1936-2011**. ARQTEXTO (UFRGS), v. 17, p. 34-53, 2011.

CONCRETO. Revista Technica das Construções em Concreto Armado. A maior ponte ferroviária em vigas retas de concreto armado: . p.187. N. 75, Ano construída sobre o rio Mucuruí na Baía. p. 90- 95. N. 18, Ano III,. 3. Volume, Rio de Janeiro, 1939.

CONCRETO. Revista Technica das Construções em Concreto Armado. Symposium de Estruturas. p.187. N. 75, Ano IX, 12. Volume, Rio de Janeiro, junho de 1945.

CONCRETO. Revista Technica das Construções em Concreto Armado. Franz Kaindl. p.187. N. 75, Ano IX, 12. Volume, Rio de Janeiro, junho de 1945.

CORBUSIER, Le. **Precisões sobre um estado presente da arquitetura e do urbanismo.** São Paulo: Cosac & Naify, 2004. 295p.

CORREIO PAULISTANO (1903). **Cimento Armado.** Correio Paulistano, São Paulo, 20 janeiro. 1903, p.1.

CORREIO PAULISTANO (1903). **Cimento Armado.** Correio Paulistano, São Paulo, 21 janeiro. 1903, p.1.

CORREIO DA MANHÃ (1942). **Convite missa de sétimo dia: Geraldo Emílio Baumgart.** Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 24 de setembro. 1942, p.4.

CORREIO DA MANHÃ (1943). **Convite missa de sétimo dia: Emílio Henrique Baumgart.** Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 15 de outubro. 1943, p.4.

CORREIO DA MANHÃ (1943). **Emilio H. Baumgart, foi autor, no Brasil, das primeiras obras em concreto.** Correio da Manhã, Rio de Janeiro, 15 de outubro. 1943, p.10.

CORULLON, Martin Gonzalo. **A plataforma rodoviária de Brasília: infraestrutura, arquitetura e urbanidade**. 151 p. : Il. Dissertação (mestrado – área de concentração: Projeto, espaço e Cultura) – FAUUSP, São Paulo, 2013.

COSTA, Jaqueline. O desconhecido francês que criou um Rio famoso. **Jornal O Globo**. Rio de Janeiro, 25 de abril de 2010. Caderno Rio, p.19.

COSTA, Lucio. **Registro de uma vivência**. São Paulo: Empresa das Artes e EDUnB, 1995.

COSTA, Terezinha. **Engenharia da Transparência: Vida e obra de Lobo Carneiro**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2005.

COWAN, Henry J. **Architectural Structures**. Nova Iorque: Am Elsevier, 1971.

CUNHA, Octavio A. Ribeiro. **Esthetica do Cimento-Armado. These da Cadeira de Architectura Civil, etc. Para o Curso da 8o Secção na Escola Polytechnica**. Rio de Janeiro: Jornal do Commercio, 1917.

DERBLI, Heitor. **Edifícios empresariais como marco do processo de transição na arquitetura carioca: A Noite; Avenida Central; Centro Empresarial Rio e Teleporto**. 2006, 88 f. (Dissertação Ciências em Arquitetura). UFRJ – FAU – PROARQ, Rio de Janeiro, 2006.

Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/4/1911, Página 3999 (Publicação Original). Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8663-5-abril-1911-520210-republicacao-101768-pe.html>>

DIAS, José Luiz Pereira da Costa. CARDOSO, José Roberto. Os 120 anos da Escola Politécnica de São Paulo. Mil razões para comemorar. [Editorial]. **Revista Engenharia**. Educação, v.618, Ano 71, p.84-89, 2014.

DIÉGUES JUNIOR, Manuel. **Etnias e Culturas no Brasil**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1976

DEGOW, Jorge. **Engenheiro Jorge Degow: depoimento** [fevereiro 2014]. Entrevistador: Roger Pamponet. Belo Horizonte, 2014.

FICHER, Sylvia. MILAN ACAYABA, Marlene. **Arquitetura moderna brasileira**. São Paulo: Projeto, 1982. 124p.

FICHER, Sylvia. **Edifícios altos no Brasil**. ESPAÇO E DEBATES, São Paulo, SP, Ano14 n.37, p. 61-76, il, quadrimestral 1994.

FORMA. Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas. N. 1, p.1-37, Rio de Janeiro, setembro de 1930.

FORMA. Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas. N. 2 e 3, p.1-32, Rio de Janeiro, outubro e novembro de 1930.

FORMA. Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas. N. 4 e 5, p.1-88, Rio de Janeiro, dezembro de 1930 e janeiro de 1931.

FORMA. Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas. N. 6, p.1-70, Rio de Janeiro, abril de 1931.

FORMA. Revista de Architectura, Engenharia e Artes Plásticas. N. 7 e 8, p.1-72, Rio de Janeiro, março e abril de 1931.

FORTY, Adrian. **Concrete and culture: A material history**. Londres: Reaktion Books Ltd, 2012.

FRAGOSO, Paulo Rodrigues. **Considerações sobre as coberturas suspensas**. Revista Estrutura, n.56, p.13-17, n.57, p.33-60, 1963.

FRAGOSO, Paulo R. **Symposium de Estruturas. O Hangar n.1 do Aeroporto Santos Dumont**. Concreto: revista técnica das construções em concreto armado. Rio de Janeiro, Ano IX, 12º Vol. (N. 71): 104-15, abril.1945.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

FREITAS, Antonio de Paula. **Construções em cimento armado**. Revista dos cursos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: ano 1, 1904, p. 151-192.

FREITAS, Maria Luiza de. **Modernidade concreta: As grandes construtoras e o concreto armado no Brasil, 1920 a 1940**. 2011, 374 f. Tese (Doutorado, Área de concentração: História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) FAUUSP, São Paulo, 2011.

FREYRE, Gilberto. **Nós e a Europa Germânica; em torno de alguns aspectos das relações do Brasil com a cultura germânica no decorrer do século XIX**. Rio de Janeiro, Grifo Edições, Instituto Nacional do Livro, 1971.

FREYRE, Gilberto. **Um Engenheiro Francês no Brasil**. Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 1960.

GAMA, Ruy. **Tecnologia e o Trabalho na História**. São Paulo: Studio Nobel, 1986.

GIEDION, Sigfried. **Espaço, tempo e arquitetura. O desenvolvimento de uma nova tradição**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

GIRE, Joseph. "O arranha-céu e o Rio de Janeiro: Pode a nossa cidade ter o "Sky-Scraper?" como deve ser o arranha-céu carioca? **O Paiz**. Rio de Janeiro, 24 de junho de 1928. p.4.

GRAEFF, Edgar Albuquerque. **Arte e Técnica na formação do arquiteto**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.

GUERRA, Abílio. **O brutalismo paulista no contexto paranaense. A arquitetura do escritório Forte Gandolfi**. *Resenhas Online*, São Paulo, ano 09, n. 106.02, Vitruvius, out. 2010 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/09.106/3792>>.

HARVIE, David I. **Eiffel: The genius who reinvented himself**. Stroud, Gloucestershire: Sutton Publishing, 2006.

HESS, Alan. **Oscar Niemeyer. Casas**. São Paulo, Gustavo Gili Brasil, 2012.

HIRSCHFELD, Kurt. **Estática en la construcción**. Barcelona: Editorial Reverté, S. A., 1975.

JERMANN, Arthur Eugênio. **A Técnica do Concreto Armado de Emílio Baumgart.** Symposium de Estruturas. Concreto Revista Technica das Construções em Concreto Armado. p.88-90. N. 66, Ano VIII, 11. Volume, Rio de Janeiro, setembro de 1944.

JERMANN, Arthur Eugênio. **Reforço de uma estrutura em concreto armado.** Concreto: revista técnica das construções em concreto armado. Rio de Janeiro, Ano IX, 12° Vol. (N. 75): 183-86, jun.1945.

JORNAL DO BRASIL (1932). **Universidade do Rio de Janeiro: Cursos de Extensão universitária na Escola Polytechnica.** Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 26 de julho. 1932, p.30.

JORNAL DO BRASIL (1934). **As eleições no Club de Engenharia. A nova diretoria e o conselho diretor eleitos na última sessão.** Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 28 de março. 1934, p.22.

JORNAL DO BRASIL (1935). **Os que viajam pelo ar pela PANAIR.** Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 31 de janeiro. 1935, p.8.

JORNAL DO RECIFE (1919). **As Pontes do Sr. Manoel Borba.** Jornal do Recife, Recife, 03 de janeiro. 1919, p.15.

KAMITA, João Masao. **Experiência moderna e ética construtiva: a arquitetura de Affonso Eduardo Reidy.** 1994. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica - PUC/RJ, Rio de Janeiro, 1994.

KLEINLOGEL, Adolf. Entrevista concedida à Revista Concreto. **A visita do Prof. Dr. Kleinlogel ao Brasil.** Concreto: revista técnica das construções em concreto armado. Rio de Janeiro, Ano I, 1.Vol (N. 1 a 9): 246-266, jun. 1938.

KURRER, Karl-Eugen. **The History of the Theory of Structures: From Arch Analysis to Computational Mechanics.** John Wiley & Sons, 2012.

LEONARDOS, Othon Henry. **Geociências no Brasil. A Contribuição Germânica.** Rio de Janeiro, Fórum Editora Ltda, 1973.

LIMA, Edgardo L., BALAT, Victorio H., BISSIO, Juan F. **Hormigón Armado: notas sobre su evolución y de la su teoría.** Seminario sobre Fundamentos de la Resistencia de Materiales. www.ing.unlp.edu.ar/construcciones/hormigon/ejercicios/Sem-ha-1.pdf, consulta em Fevereiro de 2015.

LIMA, Fabio José Martins de. **Urbanismo em Minas Gerais: Ideários urbanísticos aplicados aos parques nacionais por Ângelo A. Murgel (1932-1942).** Urbana, V.5, n.6, mar.2013 – Dossiê: Urbanistas e urbanismo. CIEC/UNICAMP, 2013.

LIMA, Evelyn Furquim Werneck. **Dás vanguardas à tradição: Arquitetura, teatro & espaço urbano.** Rio de Janeiro: 7 Letras, 2006.

LISBOA, Alfredo. **Portos do Brasil**, pelo engenheiro civil Alfredo Lisboa, chefe da Secção Technica, addido. Brazil, Inspectoria federal de Portos, Rios e Canaes. Imprensa Nacional, 1926.

LISSOVSKY, Maurício; SÁ, Paulo Sérgio Moraes de. **Colunas da Educação: A Construção do Ministério de Educação e Saúde - 1935-1945.** Rio de Janeiro, Iphan/Ministério da Cultura/Fundação Getúlio Vargas,1996.

LORENZ, K. M. **A influência francesa no ensino de ciências e matemática na escola secundária brasileira no século XIX.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 2.,2003, Natal. Anais.

MACEDO, Danilo Matoso. **Da matéria à invenção: as obras de Oscar Niemeyer em Minas Gerais, 1938-1955.** Brasília: Câmara dos deputados, Coordenação de Publicações, 2008.

MACIEL, Carlos Alberto. **O Cine Brasil.** Hoje em Dia, Belo Horizonte, MG, p. 10 - 10, 25 maio 2008.

MUMFORD, Lewis. **Arte e técnica.** São Paulo: Edições 70, 2001.

MUSEU DE ARTE MODERNA, Rio de Janeiro. **Sobre a construção do MAM.** Boletim de janeiro de 1955, N.13.

MUSEU DE ARTE MODERNA, Rio de Janeiro. **As obras do Museu. Relatório do Engenheiro Fuad Kanan Matta.** Relatório do andamento da obra no ano de 1958. Boletim de janeiro de 1959. N.17.

NIEMEYER, Oscar. **Problemas da Arquitetura 3: arquitetura e técnica estrutural.** Módulo – Revista de arquitetura e artes plásticas. Rio de Janeiro, n.52, p. 34-39, dez./jan. 1978/79.

NIEMEYER, Oscar. **Problemas da Arquitetura 2: o problema estrutural e a arquitetura contemporânea.** Módulo – Revista de arquitetura e artes plásticas. Rio de Janeiro, n.57, p. 94-97, fevereiro 1980.

NIEMEYER, Oscar. **Considerações sobre a arquitetura brasileira.** Módulo – Revista de arquitetura e artes plásticas. Rio de Janeiro, n. 44, p.34-41, janeiro 1976/77.

NOBRE, Ana Luiza. **A Feira Mundial de Bruxelas de 1958: o Pavilhão Brasileiro.** ARQTEXTO (UFRGS) , v. 16, p. 98-107, 2011.

NOBRE, Ana Luiza. **Fios cortantes: Projeto e produto, arquitetura e design no Rio de Janeiro (1950-70).** 2008. 358 f. Tese (Doutorado em História Social da Cultura) – Puc Rio, Rio de Janeiro, 2008.

NORONHA, Antônio Alves de. **A estrutura de concreto armado para o edifício do Ministério do Trabalho.** Concreto Revista Technica das Construções em Concreto Armado. p.8-12. N. 12, 2. Volume, Rio de Janeiro, setembro de 1938.

NORONHA, Antônio Alves de. **Método dos pontos fixos.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Ao livro técnico LTDA, 1957.

NORONHA, Antônio Alves de. **Estrutura de concreto armado do edifício do Hotel Quitandinha.** Concreto Revista Technica das Construções em Concreto Armado. p.172-75. N. 51, 8. Volume, Ano VII. Rio de Janeiro, 1943.

NORONHA, Antônio Alves de. **A cúpula do edifício do Hotel Quitandinha.** Concreto Revista Technica das Construções em Concreto Armado. p.169-81. N. 57, 9. Volume, Ano VII. Rio de Janeiro, Dezembro de 1943.

OBERACKER JR, Carlos H. **A Contribuição teuta à formação da nação brasileira.** Rio de Janeiro, Ed. Presença, 1985.

PAIVA, Mário Casimiro da Anunciação. **Escola portuguesa de meio fundo e fundo, mito ou realidade.** Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, 1995.

PAPADAKI, Stamo. **The Work of Oscar Niemeyer.** New York: Reinhold, 1950. 220p.

PEIXOTO, Marta Silveira. **Lugares de Vilegiatura, Caminhos Sul-Americanos.** ARQTEXTO (UFRGS), v. 14, p. 52-91, 2009.

PEREIRA, Lindjane dos Santos. **A Biografia no Âmbito do Jornalismo Literário.** BOCC. Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, v. 2008, p. 1-97, 2008.

PEREIRA, Miguel Alves. **Arquitetura, Texto e Contexto. O discurso de Oscar Niemeyer.** Brasília, UNB, 1997.

PEREIRA, Potiguara. Engenharia Militar. Cap. 7, p. 163-178 IN: VARGAS, Milton (Org.). **História da Técnica e da tecnologia no Brasil.** São Paulo: UNESP: CEETEPS, 1994.

PESSOA, Daniela. Um palácio no Rio. Dez motivos para conhecer o Palácio Gustavo Capanema, construção histórica repleta de detalhes curiosos e onde já foram rodadas cenas de filmes como Tropa de Elite, mas que passa quase despercebida no centro da cidade. **Veja Rio Diversão.** Rio de Janeiro, 13 de maio de 2014.

RAVARA, Pedro Belo. **A consolidação de uma prática: do edifício fabril em betão armado nos EUA aos modelos europeus de modernidade.** 2008. Tese (Doutorado em Arquitectura) – Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2008.

REIDY, Affonso Eduardo. **Albergue da Boa Vontade**. Revista da Directoria de Engenharia da Prefeitura do Distrito Federal, ano 1, n.2. Rio de Janeiro, outubro de 1932.

REVISTA POLYTECHNICA. **Uma estação modelo**. Vol. 4, n. 22, pp 186-192. São Paulo, 1908.

RIO DE JANEIRO. **Certidão de Constituição da Empresa SEEBLA**. Cartório 15º Ofício de Notas. Livro 201, folhas 17v-20v, Tabelião: Hugo Ramos. Rio de Janeiro, 18 de dezembro de 1943.

ROCHA, Aderson Moreira da. **Curso prático de concreto armado: Estruturas usuais em edifícios**. 9º Ed. 1º Vol. P. 01-326. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1968.

ROCHA, Aderson Moreira da. **Curso prático de concreto armado: Estruturas usuais em edifícios**. 8º Ed. 2º Vol. P. 326-630. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1968.

ROCHA, Claudia Lacombe. **Uma trajetória sociotécnica do concreto armado no Brasil**. Dissertação de mestrado. Núcleo de Computação Eletrônica/Instituto de Matemática, Rio de Janeiro, 2003.

ROITER, Marcio Alves. O novo Quitandinha. **Revista Wish Report**. N. 36, Editora Nova Criação, São Paulo, Março de 2010.

SAINT, Andrew. **Architect and Engineer: A Study in Sibling Rivalry**. New Haven: Yale University Press, 2007.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. **Escola politécnica - 1894-1984**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1985 apud TELLES, Pedro C. da Silva. História da Engenharia no Brasil - Século XX. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1993.

SANTOS REIS, Felipe dos. **As nossas pontes de concreto armado**. Rio de Janeiro, Livraria Scientifica Brasileira, 1924.

SANTOS REIS, Felipe dos. **Baumgart na Politecnica e como profissional**. Concreto, Rio de Janeiro, 12 (75): 194-95, 206, jun. 1945.

SANTOS REIS, Felipe dos. **Um grande técnico que desaparece. Concreto**, Rio de Janeiro, Ano IX, 12 (75); 77-85, março, 1945.

SANTOS, Paulo F. **O período moderno; a arquitetura moderna e suas raízes**. In: Ciclo de conferência promovidas pelo Museu Nacional de Belas Artes, Rio de Janeiro, 1981. p.61.

SANTOS, Roberto Estaáquio. **A armação do concreto armado no Brasil: história da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

SANTOS, Sydney Martins Gomes dos. **A influência do Concreto Armado**. Rio de Janeiro em seus quatrocentos anos. Rio de Janeiro: Distribuidora Record, 1965.

SÃO PAULO. Decreto nº 270-A, de 20 de novembro de 1894. Dá regulamento para a Escola Politécnica de São Paulo. Diário Oficial [do Estado de São Paulo]. São Paulo, SP, DO 16/12/1894, p. 12221. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1894/decreto-270A-20.11.1894.html>>.

SAROLDI, Luiz Carlos. **Rádio Nacional: o Brasil em sintonia**. 3a ed. (ampla e atualizada). Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.

SCHLEE, Andrey Rosenthal. **Parecer: Tombamento do Edifício A Noite, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**. Patrimônio Histórico e Artístico Nacional no Processo No 1.279-T-88, 2012.

SEGAWA, Hugo. **Arquiteturas no Brasil, 1900-1990**. São Paulo: Edusp, 1999. 224p.

SEGRE, Roberto. **Ministério da Educação e Saúde. Ícone urbano da modernidade brasileira 1935-1945**. São Paulo, Romano Guerra, 2013

SILVA, Élcio Gomes da. **Os palácios originais de Brasília**. 2012. 597 f., il. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SILVA, George Batista da. **Telas que se foram. Os antigos cinemas do Rio de Janeiro.** Joinville, Santa Catarina: Clube dos autores, 2007.

SOUZA, Abelardo de. **Arquitetura no Brasil. Depoimentos.** São Paulo : Edusp, 1978.

SOUZA, Ana Cláudia Ribeiro de. **Escola Politécnica e suas múltiplas relações com a cidade de São Paulo: 1893-1933.** São Paulo: PUC/SP, 2006, f.338. Tese (Doutorado em História) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. São Paulo, SP, 2006.

SOUZA, Deise Aparecida Silva. **A estrutura do Teatro Nacional Claudio Santoro em Brasília: Histórico de projeto, execução, intervenção e estratégias para manutenção.** (Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental). Brasília, 2009.

SOUZA, Sérgio Marques de. **O Desenvolvimento da Engenharia Estrutural no Brasil.** Revista do Clube de Engenharia. Rio de Janeiro, 1974.

SMITH-MILLER, Theodore. **Concrete: the basis for south America's new Architecture.** *American Architect and Architecture.* New York: vol. 150, n. 2563, jan. 1937, p.75-78.

STIEVANIN, Elena. **Studio sperimentale di tecniche per el ripristino e il rinforzo di strutture storiche in cement armato.** 2012. 312 f. Tese (Doutorado em Studio e Conservazione dei Beni Archeologici e Architettonici). Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Rilevamento, Università degli Studi di Padova, Padova, 2012.

TELLES, Pedro C. da Silva. **História da Engenharia no Brasil - Séculos XVI a XIX.** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1984.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da engenharia no Brasil – Século XX.** Clavero Editoração, Rio de Janeiro, 1984.

TÉO, Marcelo. **Di Cavalcanti: Entre a crônica e o retrato.** Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH. São Paulo, julho 2001.

TORROJA, Eduardo. **Razón y ser de los typos estructurales**. Madri: Instituto E. Torroja, 1960.

TRAETTINNO, Emilio. **Il degrado del cemento armato: Dinamiche, recupero e prevenzione**. Tese (Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Costruzioni). Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Ingegneria. Napili, 2005.

VARGAS, Milton. **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. Unesp, São Paulo, 1995.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. CARRIERI JUNIOR, Renato. **A Escola brasileira do concreto armado**. São Paulo: Axis Mundi Editora Ltda, 2005.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Concreto no Brasil: recordes, realizações, história**. São Paulo: Copiare, 1985.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Emilio Henrique Baumgart, suas realizações e recordes: uma vida dedicada ao concreto armado**. São Paulo, Otto Baumgart Indústria e Comércio S.A., 2005.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Estruturas Arquitetônicas: apreciação intuitiva das formas estruturais**. São Paulo: Studio Nobel, 1991.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Pontes brasileiras - viadutos e passarelas notáveis**. São Paulo: Edição do autor, 2012.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **Prof. Dr. Engenheiro Augusto Carlos de Vasconcelos: depoimento** [novembro 2014]. Entrevistador: Roger Pamponet. São Paulo, 2014.

VASCONCELLOS, Juliano Caldas de. **Concreto armado Arquitetura Moderna Escola Carioca: levantamentos e notas**. 2004. 313f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

WALKER, Matthew F. **The Limits of Collaboration: Robert Hooke, Christopher Wren and the Designing of the Monument to the Great Fire of London.** Notes and Records of the Royal Society of London N.65, p.121-143, 2011.

WILLEMS, Emílio. **A aculturação dos alemães no Brasil: estudo antropológico dos imigrantes alemães e seus descendentes no Brasil.** São Paulo, Ed. Nacional, 1980.

WINTER, Guilherme. **Concreto Armado em Socorro.** Revista Polytechnica Nº 31/32, pp. 24 a 28, maio – outubro de 1910. São Paulo, 1910.

WISNIK, Guilherme. **Lucio Costa.** Coordenação Célia Euvaldo. São Paulo: Cosac & Naify, 2001. 128 p., il. color. (Espaços da arte brasileira).

XAVIER, Alberto (org.). **Depoimentos de uma geração: arquitetura moderna brasileira.** São Paulo: Cosac & Naify, 2003.

ZEIN, Ruth Verde. **As tendências e as discussões do pós-Brasília.** Projeto no 53, julho 1983, p.75-85.

9.APÊNDICES

APÊNDICE A - Entrevista com o engenheiro Sr. Jorge Degow, realizada na Sede da Empresa SEEBLA, Av. do Contorno 3513 - Santa Efigênia, Belo Horizonte, em 10 de fevereiro de 2014. Arquivo 1.mp3.

Bom dia, agradeço imensamente a oportunidade de entrevistá-lo e minha primeira pergunta é sobre sua formação, relação com Jermann, Baumgart e SEEBLA.

Bom dia Roger, agradeço o interesse também, espero poder ajudar em seu trabalho. Eu não conheci o Baumgart, espero que isso não seja uma decepção, mas conheci o Prof. Jermann e seguimos no escritório a mesma filosofia do Prof. Baumgart. Me formei em 1956 na Escola Nacional de Engenharia do Largo de São Francisco, no Rio de Janeiro, eu sou carioca, de Olaria e fui aluno do Prof. Jermann. No meu último ano de faculdade, em 56, o Prof. Jermann oferecia cursos de férias, eu sempre fora um aluno bastante participativo, como didática eu anotava toda a aula do Prof. Jermann e criei um caderno, anotava tudo, fazia um caderno bem completo, detalhado, anotava tudo mesmo, depois os colegas me procuravam para fazer cópias [risos]. Eu não era muito bom em cálculo estrutural, nem pensava em seguir essa área, mas minhas dificuldades iniciais me fizeram estudar bastante, talvez seja isso que o Prof. Jermann tenha visto em mim, eu estagiei com o Prof. Jermann e em 57 eu já estava contratado responsável pelas Estruturas e Fundações da ampliação da refinaria de Mataripe. Eu tive no Prof. Jermann a figura de um outro pai, eram outros tempos, eu homem feito e o Prof. Jermann foi pedir autorização de meu pai para que eu trabalhasse na SEEBLA e fosse morar longe do Rio de Janeiro. Mataripe é na Bahia. Meu pai autorizou, queria ver o filho vencer na vida lógico, mas fico imaginando isso nos dias de hoje, não existe. Esse meu caderno foi para Mataripe [risos]. Eu fazia como o Aderson Moreira Rocha, anotava meu caderno e usava como consulta [risos] mas o Aderson não foi aluno do Prof. Jermann, o Polilo auxiliava o Aderson na elaboração dos livros. Então fiquei em Mataripe de 57 a 59. Em 1959 a SEEBLA fazia muitas obras em Belo Horizonte, muitos projetos eram calculados por nós, era um trabalhão porque iam de malote para o Rio, a gente calculava e mandava de malote de volta, agora eram muitas obras e enviar de malote ficava inviável. O Prof. Jermann era carioca assim como eu, no escritório a gente usava a prancheta para desenhar tudo, isso em Graça Aranha no Rio, a filosofia do escritório era um cálculo desenhado, era um aprendizado excelente pois ensinava e orientava ao desenho - uma filosofia de desenho e cálculo. E nesse momento tivemos um apelo dos clientes para abrir um escritório em Belo Horizonte, tínhamos muitas obras, prédios muito grandes e o Prof. Jermann disse: - Você vai abrir o escritório em Belo Horizonte. Fiquei nervoso, em 1959 eu tinha 26 anos mas foi fundamental minha época em Mataripe, foi muito importante o Prof. Jermann ter me introduzido ao trabalho vinculado ao canteiro de obras, não existe nada melhor que

isso. Então eu vim para Belo Horizonte e fui para a primeira reunião com as construtoras de BH, meu primeiro contato, eram 4 ou 5 grandes construtoras, menos a Caparaó, tinha o "Neigruse", "Mustreta", Alberto Sternic, David Cohen, todos ansiosos pelo Prof. Jermann e chega eu [risos], mas me receberam muito bem, pegamos duas salas ao lado da churrascaria no Bom Destino. Então fiquei responsável pelo escritório em Belo Horizonte e pegamos muitas obras. No ano de 60, fiquei com uma dor de dente danada e falei com um rapaz, o Bené, um moreno escuro, estou com uma dor de dente e ele respondeu: - eu tenho uma prima que é dentista, ela trabalha ali naquele prédio lá (em frente a primeira sede da SEEBLA) só que ela trabalha de tarde mas você deve precisar para agora de manhã; eu falei: - ela é bonita? e ele: - ela é bem bonita; eu disse: - então vou esperar até de tarde, não vou agora não porque agora é homem que atende lá [risos]; então esperei para ir depois do almoço, eu fui lá e foi a dentista que me tratou o dente com quem eu casei. E isso foi logo no "comecinho" de sessenta, em janeiro, e quando foi em abril eu já estava casado, três, quatro meses depois de conhecê-la eu casei, eu brinco com ela que até hoje eu estou fazendo o pagamento daquela consulta [risos]; mas isso é para falar lembrar do Prof. Jermann que eu já estava recém casado e com um "apartamentozinho" que eu já tinha comprado desse engenheiro que me cedeu as salas, a firma dele se chamava COMIM LTDA, eu comprei um "apartamentozinho" de quarto e sala, quitinete, muito pequeno que hoje está voltando a ter apartamentos de poucos metros quadrados e com preços de apartamentos de luxo e quando eu casei falei: - Léa, o nome da minha mulher, já tenho um "apartamentozinho" montado. Quando foi a minha surpresa o Prof. Jermann me chamou e ele falou: - Você vai ter que ficar aqui no Rio para fazer a Fábrica de Borrachas Sintéticas da Petrobrás, então você vai ter que ir para Duque de Caxias, eu então disse: - Mas professor, eu acabei de casar; ele disse: - Não quero nem saber, ele era meio bravo [risos]; eu disse: - Como é que vai ser? o escritório que comecei (Belo Horizonte), está lá, o pessoal está me esperando voltar. Ele disse: - vou botar lá o "fulano" prefiro nem falar o nome do cara porque descobri depois que ele paquerou a Léa [risos]. Então o Prof. Jermann colocou esse meu rival conduzindo o escritório enquanto eu estava no Rio, nesse período ele me cedeu a casa dele em Petrópolis e eu fui morar em Petrópolis, porque Petrópolis para Duque de Caxias é só descer a serra e ia para a obra direto. Passei no escritório da terraplenagem em diante, o que tinha lá eram os barracões que a gente montou o escritório, com as pranchetas. Talvez você nem saiba o que é [risos]. Eu fiz muita coisa em Manaus também, vou ver se a Virgínia [secretária da Seebela] tem aí, eu ia muito a Manaus, com o Coronel Teixeira, era o prefeito na época que eu fui lá. Roger eu estou pulando coisas aí, mas depois você arruma aí, né? O Coronel Teixeira gostava muito de mim, é um cara legal muito empreendedor, era do Batalhão Florestal do Exército, cara grandão, como tem que ser né, um Coronel para comandar uma turma na Floresta Amazônica tem que ser fora de série né [risos]. Vamos voltar.

Isso, alguns dos meus registros mostram que o Prof. Baumgart fundou uma firma no começo como construtora, mas chegou a falência, pois ele não possuía tino para a construção e ficou somente no cálculo estrutural, o Senhor com o Professor Jermann faziam a construção? Era uma firma construtora também?

Não, não. O Prof. Jermann ele fundou uma empresa de construção depois, a COIMBRA, Construtora e Incorporadora Brasileira, mas que não foi para a frente, eu me lembro, é bem engraçado que o Prof. Jermann me visitava lá em Petrópolis e quando a gente descia a serra para ir de novo pro Rio ele me mostrava e falava: - essa foi a única obra que a COIMBRA fez; era um muro de arrimo de peso [risos] nunca mais ele fez obra nenhuma [risos].

É interessante que a empresa SEEBLA era somente responsável pelo cálculo estrutural - no caso de Mataripe e na Fábrica de Borrachas Sintéticas em Duque de Caxias - mas mesmo assim o senhor ficava na obra.

Ah sim, eu ficava sediado na obra, tanto em Mataripe quanto em outras depois. O nosso desenvolvimento da SEEBLA foi especificamente pela Petrobrás, e seu eu te contar quantas refinarias que a gente fez, e fui eu pessoalmente que conduzi né, várias refinarias.

Mas hoje não é muito comum esse sistema de firmas de cálculo estrutural com engenheiros residentes nas obras, isso ainda acontece hoje em dia?

É raro mas ainda acontece, a Petrobrás ela tem uma equipe. A equipe que faz o cálculo destaca um grupo para a obra, e isso aí, foi a minha vida praticamente. Em Manaus a firma trabalhou e eu ia lá pessoalmente, mas não era grande coisa não, eram algumas coisas que a gente fazia e conhecia a diretoria da Petrobras, mas acho que não tem ninguém mais vivo. Eu sobrevivi [risos] mas eu sei que na fábrica de borracha sintética eu fiz o projeto todo lá, de fundação, estrutura, e uma coisa muito boa que serviu para a minha formação foi eu ter me envolvido muito em fundações então eu tenho uma formação muito voltada também para fundações, não é só a estrutura, é estrutura e fundações, tanto que aqui, na minha profissão, é todos os projetos da empresa eu fiz questão de também fazer os projetos de fundação, ou dos meus sócios, que foi o engenheiro que me recebeu quando eu vim pra cá, quando fundei o escritório, ele era o chefe da engenharia de fundações. A Engenharia de Fundações e a FRANKLIN eram as duas maiores empresas, talvez as únicas que faziam realmente fundações de grande porte. Em Mataripe, a Engenharia de Fundações, com a sigla ENGEFUSA, o diretor foi muito amigo meu, Carlos da Silva e o engenheiro responsável pela engenharia de

fundações, Juvelino Mineiro Machado, foi um dos meus sócios. Nessa sua descrição, da sociedade da SEEBLA quem está?

Eu só tenho o seu nome.

Eu fui o privilegiado então? Mas tem o Juvelino que foi um grande engenheiro de fundações, ele era meu amigo, ele faleceu três anos atrás e eu sinto uma falta danada dele, mas ele tá sempre ali, eu deixo a sala dele aberta, e ele está sempre presente. Nós não adquirimos ações, o Prof. Jermann me transferiu a SEEBLA sem nenhum ônus, ele quis fazer isso para o filho dele, mas o filho dele não aceitou [Roberto Jermann, engenheiro civil, calculista filho de Arthur Eugênio Jermann, Professor na Universidade Federal Fluminense], a empresa era muito grande e ele tremeu nas bases né, acho que ele não era corajoso como eu fui [risos] eu fiz muita coisa, e eu sou tímido hein. O filho, apesar de calculista, ficou receoso de assumir. Mas como eu estava dizendo, a formação minha, básica, foi não só o escritório como em canteiro de obras onde eu fazia os projetos, ia na obra, via o que estava sendo feito, supervisionava e tinha uma interação com o projeto geral e conheci também muita gente, mas é muita coisa que a gente fez, não vou lembrar de tudo são cinquenta anos. Você tem mais alguma pergunta, vou esperar você perguntar [risos].

O Senhor se considera um discípulo de Baumgart e do Prof. Jermann? O senhor acredita que possa existir uma relação entre arquitetura e engenharia no tocante a influência das disciplinas, se em determinado momento em algumas obras realizadas pelo seu escritório, pelo senhor, também pelo Prof. Jermann e pelo Prof. Baumgart, se a questão estética influenciou a obra?

Sim, sou discípulo deles, o Prof. Jermann me ensinou como aprendeu com o prof. Baumgart. Ahhh e você tocou em um ponto muito importante, o Prof. Jermann sempre falava o seguinte: - quando você fizer um projeto, você olha para ele, se ele não for esteticamente bonito, agradável aos olhos, não é um bom projeto [risos] sempre nossos projetos tiveram esse enfoque, voltado para a estética, evidentemente a parte técnica em primeiro lugar, evidente; mas isso foi realmente uma diretriz que sempre nos orientou, sabe, é impressionante. Hoje em dia eu vejo muita porcaria, uma droga. Eu sempre tive um contato com os arquitetos, nós tivemos durante um período muito grande um arquiteto aqui, Raul de Lago Cirne, foi um arquiteto muito bom, cuja a característica principal foi ter cabelos brancos desde a tenra idade [risos], não sei se pelas agruras da vida dele mas era um cara bem interessante. O Raul era cunhado de um grande engenheiro [pausa] que foi [pausa] superintendente da Sulecap, que foi o órgão que o prefeito Souza Lima criou para desenvolver obras em Belo Horizonte, tirara da prefeitura aquele marasmo, não é, criou uma total independência da iniciativa, no qual os funcionários eram contratados com liberdade de honorários, e criou um grupo

realmente bom, e nessa época o primeiro superintendente foi o Gil César Moreira de Abreu, uma pessoa muito famosa para a arquitetura. Que foi quem construiu o Mineirão.

O Senhor participou também da obra, não é?

Particpei também, mas não fui eu quem fez a concepção não. O Prof. Jermann me passou o Mineirão já em plena obra já, mas eu que vi os problemas mais importantes, um deles já antecipando era que a SEEBLA projetou [pausa telefone celular], eu tive muito contatos com arquitetos também, ficaram meus amigos os arquitetos do Mineirão.

No caso do projeto do Mineirão, o arquiteto possuía um grande domínio da estrutura?

Ah nesse caso foi ele com o Prof. Jermann, eu já peguei o bonde andando. mas eu peguei uma construção, como sempre convivendo muito com a obra, e lá o Prof. Jermann ele planejou com o Gil Cesar a obra como ela deveria ser conduzida e eu me lembro bem que era uma orientação do Prof. Jermann, eu tenho até, na minha sala uma maquete do Mineirão, e o Prof. Jermann ele tinha por hábito quando a obra era assim muito importante, muito audaciosa, ele fazia um tipo de um protótipo, ele fazia no chão, no pátio, ele fazia a obra, o pórtico que era a obra fundamental, a principal estrutura do estádio, ele fazia no chão, a forma a armação tudo para que os operários, eles aprendessem, tivessem noção. Fazia no chão, o pórtico foi feito no chão. Isso é algo que você pode colocar aí. você deve seguir esse conceito também.

O Senhor acredita que no caso do Mineirão, teve alguma influência do Prof. Jermann na concepção?

Ah sim, claro, o Prof. Jermann conversava comigo e dizia que o ponto fundamental do estádio que era o pórtico era o nó, o nó da estrutura. O nó da estrutura tem um projeto todo especial, que você faz esse projeto em qualquer lugar do mundo, você faz o nó distribuindo a ferragem, seguindo a linha de tensões e foi um ponto realmente fundamental da arquitetura e estruturas de grande porte, depois fiz muitos estádios, fiz o mineirinho, fiz o estádio no maranhão, do Parque Sabiá, lá em Uberlândia, fiz o estádio em Teresina, nós fizemos muito. Como fiz também muita obra de fábrica de cimento, silos imensos, aqui a gente foi meio pioneiro, já estou saltando [risos] nós fomos pioneiros aqui em uso de formas deslizantes, que era também uma época onde as fábricas de cimento eram sempre construídas por estrangeiros passaram a ser ampliadas e feitas novas fábricas e foi um surto desenvolvimentista na mesma época que Cauê, Comici, Matosinhos, todas essas nos fizemos, uma lá em São Paulo para a Camargo Correa, e todas com silos imensos, silos com diâmetros de 30 metros onde era fundamental abordar o problema de temperatura. A maioria com concreto protendido que

também foi uma inovação na época, não era muito desenvolvido aqui, eu sou velho viu [risos]. Já estou esquecendo de muita coisa [risos] pois é fábricas de cimento foi realmente umas das obras de maior impacto na empresa.

E no seu contato, no caso do senhor com os arquitetos, e até mesmo do Prof. Jermann com os arquitetos, você acha que a figura de vocês como engenheiros calculistas acabou influenciando eles em alguma questão formal?

Certamente, certamente, o convívio com os arquitetos, eu tive sorte de ter contato com arquitetos que tinham assim uma sensibilidade de entender que sem o auxílio do engenheiro estruturista eles iriam quebrar a cara depois, porque ia começar a ter problemas de interferência e tal né, tinha que adaptar muitos dos detalhes às necessidades estruturais. O Raul de Largo Cirne era um que sempre tinha por hábito sentar quando estava começando a fazer um projeto de arquitetura, ele naturalmente tinha um bom relacionamento comigo, me pedia uma reunião para estudar aquela nova obra dele e ele até fazia, eu falava para ele, faz assim desenha esse pilar assim e ele desenhava no projeto de arquitetura dele, [risos] e realmente era isso mesmo, tive a felicidade de conhecer arquitetos bem conscientes, nunca tive confronto com arquiteto. Tem arquitetos que tem o rei na barriga.

Em um dos meus levantamentos, eu constatei que o Prof. Baumgart lecionou cálculo estrutural na Escola Nacional de Belas Artes, tendo arquitetos famosos como possíveis alunos; Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy. Pela sua experiência e contato com o Prof. Jermann o senhor acredita que talvez Baumgart possa ter influenciado esses arquitetos a terem uma qualidade estrutural superior?

Acredito que sim, apesar de não poder afirmar isso, percebo que arquitetos mais antigos, como o Raul tinham mais vontades de aprender, hoje em dia o ensino em nosso país está uma porcaria e os alunos são pessoas mais revoltadas não é. Acho que os arquitetos estão desviados do que é fundamental para eles na vida profissional.

O senhor ainda tem alguma anotação das suas aulas do Prof. Jermann?

Pois é, sumiu [risos]. Posso procurar, se eu encontrar aviso você.

Tenho alguns desenhos, eu tenho muito hábito de fazer meus projetos desenhando a mão, não sei Autocad, vou até te mostrar o que faço atualmente. Esse método aprendi com o Prof. Jermann, e ele com o Prof. Baumgart. Atualmente estou fazendo projetos de energia eólica, torres, eu até registrei no CONFEA o direito autoral de um projeto inovador, sabe, que ainda não foi colocado em prática

mas já está desenvolvido, de fundação também, eu fiz uma fundação que está sendo copiada para todo o lado, é uma fundação de torres de oitenta, cem metros, porque a energia eólica, a torre transmissora de suporte de geradores ela é solicitada por esforços tremendos, milhares, os momentos são muito grandes, e as fundações são muito solicitadas, por precipitação, tração, compressão, cargas horizontais.

Outra coisa também que a gente sempre estabeleceu como norma em todo projeto, tem que ser registrada a parte conceitual, o que é que se pensou para desenvolver um determinado projeto e escrever mesmo, como se fosse uma introdução para o projeto, o que se pensou, e como que seria desenvolvido o projeto, não assim a parte fria, falando da norma tal, mais conceitual mesmo.

Em 1944, veio para o Brasil um engenheiro norte americano chamado Arthur Boase, ele teve contato com o Prof. Jermann e diversos outros engenheiros, onde escreveu diversos artigos, para ele ficou claro que Baumgart e Prof. Jermann criaram a escola da engenharia nacional. Se o Brasil possui hoje uma qualidade construtiva no concreto armado é por consequência da atuação deles, e também acredita que por não sermos muito rigorosos à norma. O senhor considera algo a respeito disso?

Isso é muito Baumgart, eu lembro, e volta e meia a gente conversava que em determinados projetos a gente falava, vamos desrespeitar a norma tal, mas como fomos nós que a criamos[risos]. No sentido da ousadia fizemos muitas coisas malucas [risos] usamos pré-moldados leves, quase que como uma concepção de formas com casca de concreto, formas cascas, pontes com casca na periferia da estrutura preenchida, coberturas com esses sistemas, hoje faço fundações com micro estacas. Mas uma marca nossa imbatível, era o detalhamento, os mestres de obras vibravam [risos]. O Baumgart aqui em Minas fez o cálculo do Edifício Acaiaca e o viaduto de Santa Tereza, projetos enormes. Eu faço projetos para a Petrobras de tanques de armazenamento de teto flutuante em regiões de solo móvel, usualmente induzia estaqueamento geral de base, 3 x 3; 2 x 2; fazendo todo o fundo. Concepção baseada que o líquido assume a posição horizontal e o teto de aço flutua, o projeto com fundação profunda, só periférica, apoiou só o costado, o grande problema na periferia é a concentração de tensões, que provoca ruptura. Fiz uma base, como se fosse uma estrada, mudando os manuais da Petrobrás, faço quase um anel, direto, só que periférico, no costado uma chapa de fundo de forma que a deformabilidade seria uma elevação. Minha satisfação na engenharia foi a área de pré-fabricação, silos, viadutos, refinarias. Fiz o cálculo do BNDES, chamamos de tabuleiro da baiana [risos] fizemos o núcleo em formas deslizantes e depois por balanços, cada balançai escorando o seguinte. Eu vou chamar a Regina, são quase 11:00 h para ela ser apresentada a você e de tarde lhe dar mais suporte.

APÊNDICE B - Entrevista com o Prof. Dr. Augusto Carlos de Vasconcelos, realizada em sua residência, Rua Albuquerque Lins, N. 724, Apt. 13 - Higienópolis, São Paulo, em 03 de novembro de 2014.

Caro prof. Vasconcelos, agradeço imensamente a oportunidade de entrevistá-lo. Estou realizando um trabalho sobre Baumgart e constatei que o senhor é um dos maiores pesquisadores sobre a trajetória de Baumgart, constantemente referenciando-o como o “Pai do Concreto Armado no Brasil” de onde vem essa afirmação?

Boa tarde Roger, eu fico lisonjeado com suas palavras e apesar da minha idade avançada, constato que minhas pesquisas e livros não foram em vão, serviram para alguma coisa (risos), os estudos em engenharia são sempre voltados a questões numéricas, eu procurei entender o que existe entre o cálculo e a obra, quase que um levantamento histórico da trajetória da obra. Você pretende estudar o que? [Explico que a pesquisa busca entender a trajetória de Baumgart, suas obras, seus engenheiros, a existência de uma "escola do concreto armado" proferida por ele e seus possíveis reflexos na arquitetura moderna do início do século XX]. Um assunto bem interessante, e a sua pergunta inicial era? [Baumgart Pai do Concreto Armado]. Por que Baumgart foi o pai do concreto armado no Brasil? A resposta é simples e direta: Baumgart introduziu o cálculo do concreto armado direto da fonte, dos alemães. Você deve ter lido, estudado, que apesar dos franceses terem inventado o concreto armado e patenteado, foram os alemães que criaram as regras de cálculo. Nos meus livros eu conto a história do concreto armado, a associação de barras metálicas à pedra ou argamassa com a finalidade de aumentar a resistência às solicitações remontam o tempo dos romanos, vai para Paris com o Soufflot que utiliza uma espécie de pedra armada e não concreto armado. Os franceses se dizem inventores do concreto armado, na verdade inventaram o cimento armado, que era o nome do concreto armado no início de sua utilização. Lambot realiza experimentos com o cimento armado, desenvolve um barco que vai ser exposto em Paris e depois solicita a patente da invenção. Nessa exposição, um paisagista chamado Monier percebe a importância da invenção, mas para o uso em floreiras de jardins e pavilhões, ele não era engenheiro construtor, mas fez o uso do material em floreiras, reservatórios sustentados por colunas, ele foi tão importante que é considerado o inventor do concreto armado na França, na Alemanha cunharam um termo chamado “Monierbau”, que é Monier e construção em português. Depois Coignet constrói edificações em concreto armado, depois dele outro francês, Hennebique desenvolve sistemas de concreto armado, criando patente também; por esses motivos que os franceses são conhecidos por inventarem o concreto armado, mas na mesma época teve um americano em Londres, Hyatt patenteando o uso do concreto armado para piso que apresentava maior resistência ao fogo. Apesar de toda a fama dos franceses, as regras e

normas foram criadas pelos alemães. Emil Mörsch inventou os procedimentos a fim de satisfazer as condições de resistência e serviço, as regras para armadura, os fundamentos iniciais só os alemães tinham, obviamente tiveram que pagar as patentes, do ponto de vista político, os franceses dominaram o concreto armado, mas do ponto de vista prático e de execução seguindo normas, o alemães que dominaram. Além de Mörsch teve o Koenen, que foi um grande engenheiro de obras, na verdade os alemães resolveram fazer de modo independente dos franceses, e fundaram a base do concreto armado. A firma alemã mais famosa foi a Wayss e Fraytag que posteriormente se instalou no Brasil, representada pelo Lambert Riedlinger, e foi nessa firma que Baumgart trabalhou, Baumgart aprendeu direto da fonte e depois passou para seus discípulos, por isso ele é o pai do concreto armado no Brasil.

Então Baumgart foi o Pai do Concreto Armado no Brasil por ter introduzido obras no Brasil? Não existiam obras de concreto antes de Baumgart? Nas minhas pesquisas verifiquei que Baumgart não se identificava com os ensinamentos teóricos na Politécnica e tinha maior interesse nos ensinamentos práticos.

Na verdade existiram obras de concreto armado no Brasil, tanto de franceses quanto de alemães, esses representados por Hennebique, Wayss e Fraytag, depois Cia Construtora em Cimento Armado; mas ao denominarem Baumgart como o pai do concreto armado no Brasil é porque ele fez inovações que não existiam nem na Europa. Baumgart possuiu recordes mundiais que em qualquer país do mundo ele seria endeusado, estudado e considerado um dos maiores engenheiros do mundo, isso ocorreu de fato, todos que estudaram com ele, que passaram por ele, seja na escola ou na vida profissional, perceberam a importância de Baumgart para o concreto armado. Baumgart tinha idéias novas, ele estagiou na Alemanha, era descendente de alemães, da família Odebrecht.

Cheguei a ler sobre esse estágio, e que no retorno Baumgart se sentiu decepcionado com a Alemanha. Por quê?

Provavelmente porque estavam estanques às idéias novas criadas por ele. Baumgart buscava inovações. Como os alemães criaram normas e condutas, já estava tudo pronto e determinado, e um engenheiro prático como Baumgart não se basearia somente em postulados, seguir regras iria de encontro com sua inventividade. Só as invenções de Baumgart já colocam ele como o maior engenheiro brasileiro, posso citar 5 rapidamente para você:

1. Ponte do Herval, essa ponte mostra a inventividade de Baumgart, ela cruzava o rio do peixe, em Santa Catarina e por se situar em uma área de montanhas, as suas águas podiam subir drasticamente em apenas uma noite, era questão de horas. Baumgart resolve então construir em

balanços sucessivos, que já era conhecido em construções metálicas mas nunca utilizadas em concreto armado, isso demonstra como ele resolvia situações desconfortáveis, isso é engenharia, engenhar; como não era possível utilizar escoramentos apoiados sobre o leito do rio, Baumgart utilizou formas concebidas especialmente para resistir ao carregamento temporário do concreto até que adquirisse a resistência adequada, trecho por trecho até seu fechamento. O sistema está todo explicado em meus livros e também foi publicado no Beton-Kalender do anos 30, essa publicação impediu que os alemães patenteassem a invenção como deles, os franceses demonstraram que esse método construtivo já tinha sido realizado no Brasil há mais de 25 anos.

2. Hangares de manutenção de aeronaves no Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro. Construção em arcos com noventa metros de diâmetro em concreto armado, Baumgart levou em conta a diminuição de altura e inovou em utilizar os apoios do arco não em madeira e sim de concreto, o escoramento era de concreto tendo em vista que os de madeira convencionais produziam deformações com o peso do concreto fresco. A invenção de Baumgart para essa obra foi a de usar portas de concreto armado ao invés de estrutura metálica, que eram muito onerosas na época. As portas foram concretadas no local de fechamento sobre cavaletes de concreto posicionadas sobre trilhos sem o uso de guindastes, o trilhos realizavam o funcionamento de cada painel de concreto idealizado por Baumgart.
3. Ponte Ferroviária do Mucuri, com quase quarenta metros de vão central foi recorde mundial em vigas retas para pontes ferroviárias e demonstra toda a inventividade construtiva de Baumgart, trabalhou com uma estrutura como um duplo balanço, equilibrando o tremo central; trabalhou com parábolas invertidas em concordância com os diagramas de momentos, pilares em formas de forquilhas, pendural escondido; a verdade Roger, é que Baumgart inventava soluções incríveis para seus projetos, essa ponte eu tenho detalhada no último livro, você tem? vou lhe dar uma cópia. [pausa].
4. Ponte em arco, em substituição de ponte para um concurso, não recordo o nome, tem melhor explicado no meu livro; e o Edifício A Noite.
5. O Edifício a Noite, no Rio de Janeiro foi o maior edifício em altura do mundo em concreto armado na época de sua inauguração, sendo ultrapassado pelo edifício Martineli anos mais tarde. “A Noite” possui 22 andares sendo aumentado posteriormente com cálculo e projeto estrutural de Baumgart.

Baumgart conseguiu muitos recordes, não só iniciou o uso do concreto armado no Brasil de forma exemplar como conseguiu muito recordes; esses são os que me lembro e acho mais importantes, mas nos meus livros você vai encontrar muita coisa interessante, e uma explicação mais técnica e

detalhada sobre cada uma dessas obras. Lancei um livro recentemente com um capítulo dedicado só as pontes de Baumgart.

Da trajetória de Baumgart encontrei muitas referências também a uma Escola da Engenharia, o senhor mesmo disserta sobre essa assunto em livros e artigos, afirmando que o escritório de Baumgart foi uma verdadeira escola do concreto armado no Brasil. Essa alegação é correta ou especulativa?

Não se especula com fatos, Baumgart se cercou dos mais importantes profissionais do mundo na época, inicia sua trajetória com Lambert depois em seu escritório ele tinha a presença de engenheiros e técnicos de diversos lugares e nacionalidades como alemães, dinamarqueses, norte-americanos e diversos outros; os estudantes de engenharia queriam aprender com ele, e esses técnicos costumavam escrever sobre ele, publicaram em revistas como nas francesas *Technique des Travaux*, *Le Engénieur Civil*, na americana *Engineering News Record*, na alemã *Bauingenieur* e muitas outras, e o próprio Baumgart não escreveu uma virgula sequer, mas seus sucessores fizeram por ele. E a escola fica clara na vida e trajetória desses sucessores, teve o Antônio Alves de Noronha, Arthur Eugênio Jermann, Paulo Fragoso, Sergio Marques de Souza, o Felipe dos Santos Reis [...] desculpe Roger, o Felipe dos Santos Reis estudou com Baumgart, e tinha ciúmes de Baumgart [risos], na verdade era um ciúme bobo, coisa de estudantes, os colegas sempre tiravam dúvidas com ele, menos o Baumgart. Voltando a trajetória, os sucessores de Baumgart mantiveram as mesmas idéias inventivas e perpetuaram os processos de Baumgart em outras obras, disso não tenho dúvida. No Ministério da Educação e Saúde, Baumgart criou algo diferente, Emilio criou lajes cogumelos para tornar o teto liso sem obstrução com vigas que diminuiriam a altura do teto. Lajes sem vigas foram posteriormente muito utilizadas, quase que como uma receita de bolo a ser seguida, o procedimento é simples, aumenta-se a cabeça do pilar, chamamos de capitel, tornando a laje mais fina. Esse é um sistema novo, utilizado por Robert Maillart, e Emilio contribuiu para o desenvolvimento em nosso país. Esse é um exemplo simples de como os discípulos continuaram a usar essa metodologia, se não fosse por Baumgart ninguém faria obras assim e o Ministério não teria uma estrutura tão diferente, e os seguidores dele usaram isso diversas vezes, é uma trajetória. Isso falo na arquitetura mas os engenheiros da Seebra avançaram em outras obras de arte como pontes, barragens, viadutos, sempre seguindo esse espírito de Baumgart, lógico que ele era o melhor.

Estive com Jorge Degow, discípulo direto de Jermann que trabalhou com Baumgart. Perguntei como era a vida no escritório, e como era esse ensinamento. Degow chegou a comentar que

Baumgart fazia um cálculo desenhado, detalhava todas as ferragens e chegava a fazer protótipos. Realizava um calculo desenhado.

Era isso mesmo, Emilio era muito meticoloso e gostava de ensinar. Naquela época era comum fazer desenhos em pranchas enormes e ele fazia todos os detalhamentos, os gráficos de momentos fletores, detalhava ferro por ferro, etc. mas isso todos faziam, o que diferenciava Baumgart dos demais engenheiros é que ele pensava na execução antes do cálculo, isso o coloca acima dos demais. Desenhar todo mundo desenha mas pensar na execução, e depois detalhar todo o processo construtivo e executivo, só Baumgart. Ele era melhor que seus professores, o Belford Roxo não possui prática nenhuma, era muito teórico sem experiência nenhuma, por isso Baumgart achava o conteúdo das aulas na Politécnica muito insipientes, enquanto Felipe dos Santos Reis era teórico como os professores, Baumgart estava com Riedlinger fazendo o projeto pra ponte Maurício de Nassau em Recife. Baumgart tinha facilidade de imaginar a estrutura.

O Senhor acredita que Baumgart possa ter influenciado a arquitetura brasileira da primeira metade do século XX? Que talvez ele tenha contribuído com os arquitetos brasileiros? O Boase chegou a afirmar que a esbeltez da arquitetura brasileira provinha desses ensinamentos.

Acredito que sim, não posso afirmar que ele fazia os desenhos e projetos pelos arquitetos mas Baumgart conseguia pensar em uma estrutura mais esbelta, simples e se pensarmos mais econômica. Uma seção de vinte centímetros de lado é esbelta demais, e Baumgart fazia constantemente uso de peças menores, é lógico que os arquitetos ficavam estimulados. Baumgart sempre fazia algo novo, no meu livro de pontes, tem um capítulo com as Pontes de Emilio Baumgart, são de vinte a trinta pontes detalhadas, todas tinham algo novo, uma inventividade. Baumgart introduzia dobaremos diferentes, disposições novas, conformação, enfim sempre tinham novidades. A engenharia para ele não era rotina, acho que isso tinha uma relação com os arquitetos que sempre buscavam algo novo.

A figura de Joaquim Cardozo, apesar de não ter tido relação alguma com Baumgart reflete um pouco esse espírito de Baumgart?

Roger, Cardozo foi um grande engenheiro, mas não como Baumgart, a única coisa que aproxima Cardozo de Baumgart era a praticidade, Cardozo era um homem prático e acima de tudo corajoso, não recusava as propostas dos arquitetos, de Niemeyer mas não tinha a mesma qualidade excepcional de Baumgart. Cardozo aceitava os pedidos mas Baumgart pensava na execução, no cálculo, tinha uma capacidade inventiva fantástica. Cardozo não conseguia ter essa qualidade que

Baumgart teve, apesar de inventivo, não soube transformar a doutrina do engenheiro que Baumgart possuía, com criatividade particular e ampla em algo notável.

Essa criatividade de Baumgart pode ter contribuído para nossa arquitetura?

Isso infelizmente não posso afirmar. Nunca pesquisei a relação de Baumgart com os arquitetos, mas ele trabalhou com o Costa e Niemeyer. Eram grandes arquitetos e não acredito que não tenham aprendido algo com ele, pelo menos de estrutura. Baumgart ensinava para seus engenheiros e com certeza deve ter contribuído de alguma forma para a formação de Costa e Niemeyer.

No MIES, que o senhor citou anteriormente, a presença de Baumgart existiu desde os projetos iniciais, isso ficou registrado no livro sobre o MIES lançado por Roberto Segre. Será que ele contribuiu de alguma maneira?

Não posso afirmar que existiu contribuições estéticas, de formas arquitetônicas e espaço, mas podemos supor, portanto entrando no campo das suposições e não constatações, que ele contribuiu de alguma maneira. Se pensarmos que os arquitetos queriam um teto liso mas não sabiam como fazer e Baumgart sinaliza ser possível ao utilizar capiteis nos pilares e lajes mais finas os arquitetos estão aprendendo. Isso deve ter ocorrido em inúmeros casos, tanto é que esse tipo de laje foi utilizado em abundância pelo Brasil. Nunca pensei por esse lado, na verdade nunca pesquisei sobre Baumgart e arquitetura, interessante esse seu trabalho, tem que ser feito por um arquiteto mesmo, mas que entenda de cálculo e estruturas, ou que pelo menos tenha esse interesse.

Meu orientador é engenheiro, professor dentro da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB, possui uma linha de pesquisa sobre as formas estruturais e relações com a arquitetura, José Manoel Morales Sánchez.

Muito interessante, parabéns. É necessário o suporte de um engenheiro para entender Baumgart, as nuances de Baumgart não são percebidas por todos. Infelizmente Baumgart morreu cedo, teve muitos dramas familiares, os grandes homens são sempre muito complexos tanto na vida pessoal quanto na vida profissional, entender Baumgart é um passo profundo para o entendimento de estruturas.

O senhor possui algum acervo de obras de Baumgart?

Olha Roger eu posso até ter, mas não aqui no meu apartamento. Esses arquivos antigos que usei para escrever meus livros e que não consulto mais eu costumo mandar para uma casa que tenho no interior. Lá fica meu acervo, aqui no apartamento não tenho condições, você vê que já não tenho

mais espaço, inclusive essa estante - aponta para uma estante cheia de pastas - está cheia de pastas que pretendo enviar para o interior. Você tem que ir na Seebler, lá eles devem ter arquivos. Roger vou lhe passar o meu e-mail, qualquer dúvida pode me enviar por ele. Agora vamos tomar um café, você tem mais alguma pergunta? O que sei sobre Baumgart está nos livros, deixa eu te dar meu livro mais recente, tem um capítulo só de Baumgart.

A entrevista é encerrada.

APÊNDICE C - Registros dos livros de expedição de diplomas da Escola Nacional de Belas Artes, compreendendo os anos de 1930 até 1946, com a lista dos possíveis alunos do Prof. Emílio Henrique Baumgart. Abaixo imagem retirada dos Arquivos da E.N.B.A.

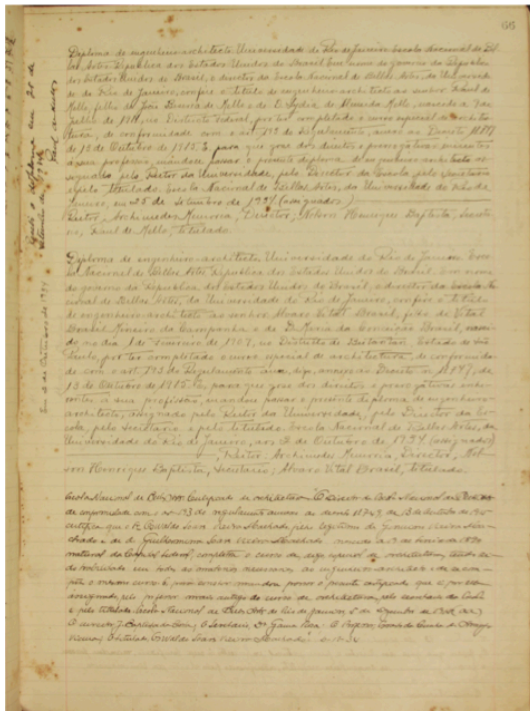


Imagem 01: Registro do livro de expedição de diploma de arquitetura da ENBA. FONTE: MUSEU D. JOÃO VI. Catálogo do Acervo de documentos do Museu D. João VI. Rio de Janeiro: Pós-graduação da EBA/UFRJ/CNPq, 1996.

Diploma de engenheiro-arquiteto. Universidade do Rio de Janeiro. Escola Nacional de Belas Artes. República dos Estados Unidos do Brasil. Com nome do governo da República dos Estados Unidos do Brasil, e Director da Escola Nacional de Belas Artes, da Universidade do Rio de Janeiro, confere o título de engenheiro-arquiteto ao senhor Álvaro Vital Brasil, filho de Vital Brasil Spínica da Campanha e de D. Maria da Conceição Brasil, nascido no dia 1 de Fevereiro de 1907, no Distrito de Buitantari, Estado de São Paulo, por ter completado o curso especial de arquitectura, de conformidade com o art. 173 do Regulamento annexo ao Decreto n. 11.777, de 13 de Outubro de 1916, e para que goze dos direitos e prerrogativas inherentes a sua profissão, mandou passar o presente diploma de engenheiro-arquiteto, assinado pelo Rector da Universidade, pelo Director da Escola Nacional de Belas Artes, e pelo Titulado. Escola Nacional de Belas Artes, da Universidade do Rio de Janeiro, aos 2 de Outubro de 1934 (assinados) — Rector: Archimedes Neuwirth, Director; Nelson Henrique Baptista, Secretario; Álvaro Vital Brasil, titulado.

Imagem 02: Registro do livro de expedição de diploma de arquitetura da ENBA. Arquiteto Álvaro Vital Brasil, 1934. Possível aluno de Baumgart em 1933. FONTE: MUSEU D. JOÃO VI. Catálogo do Acervo de documentos do Museu D. João VI. Rio de Janeiro: Pós-graduação da EBA/UFRJ/CNPq, 1996.

Diploma de Engenheiro-arquiteto. Universidade do Rio de Janeiro. Escola Nacional de Belas Artes. República dos Estados Unidos do Brasil. Com nome do governo dos Estados Unidos do Brasil, e Director da Escola Nacional de Belas Artes, da Universidade do Rio de Janeiro, confere o título de engenheiro-arquiteto ao senhor Ernani Mendes de Vasconcellos, filho de José Mendes de Vasconcellos e de D. Euiliana Rocha Freire de Vasconcellos, nascido em 4 de Abril de 1912 no Distrito Federal, por ter completado o curso especial de Arquitectura, de conformidade com o art. 173 do Regulamento annexo ao Decreto n. 11.777, de 13 de Outubro de 1916, e para que goze dos direitos e prerrogativas inherentes a sua profissão, mandou passar o presente diploma de engenheiro-arquiteto assinado pelo Rector da Universidade, pelo Director da Escola, pelo Secretario e pelo Titulado. Escola Nacional de Belas Artes, da Universidade do Rio de Janeiro, em 8 de Janeiro de 1934 (a.o.) — Rector: Archimedes Neuwirth, Director; Nelson Henrique Baptista, Secretario; Ernani Mendes de Vasconcellos, o Titulado.

Imagem 03: Registro do livro de expedição de diploma de arquitetura da ENBA. Arquiteto Ernani Mendes de Vasconcellos, 1934. Possível aluno de Baumgart em 1933. FONTE: MUSEU D. JOÃO VI. Catálogo do Acervo de documentos do Museu D. João VI. Rio de Janeiro: Pós-graduação da EBA/UFRJ/CNPq, 1996.

Título de engenheiro-arquiteto. Universidade do Rio de Janeiro. Escola Nacional de Belas Artes. República dos Estados Unidos do Brasil. Com nome do governo da República dos Estados Unidos do Brasil, e Director da Escola Nacional de Belas Artes, da Universidade do Rio de Janeiro, confere o título de engenheiro-arquiteto ao senhor Milton Roberto, filho de Roberto Otto Baptista e de D. Euribádia Dorina Baptista, nascido no dia 27 de Março de 1914, em Petropolis, Estado do Rio de Janeiro, por ter completado o curso especial de arquitectura, de conformidade com o art. 173 do Regulamento annexo ao Decreto n. 11.777, de 13 de Outubro de 1916. E, para que goze dos direitos e prerrogativas inherentes a sua profissão, mandou passar o presente diploma de engenheiro-arquiteto, assinado pelo Rector da Universidade, pelo Director da Escola, pelo secretario e pelo titulado. Escola Nacional de Belas Artes, aos 2 de Dezembro de 1934. — Rector: Archimedes Neuwirth, Director; Nelson Henrique Baptista, Secretario; Milton Roberto, titulado.

Imagem 04: Registro do livro de expedição de diploma de arquitetura da ENBA. Arquiteto Milton Roberto, 1934. Possível aluno de Baumgart em 1933. FONTE: MUSEU D. JOÃO VI. Catálogo do Acervo de documentos do Museu D. João VI. Rio de Janeiro: Pós-graduação da EBA/UFRJ/CNPq, 1996.

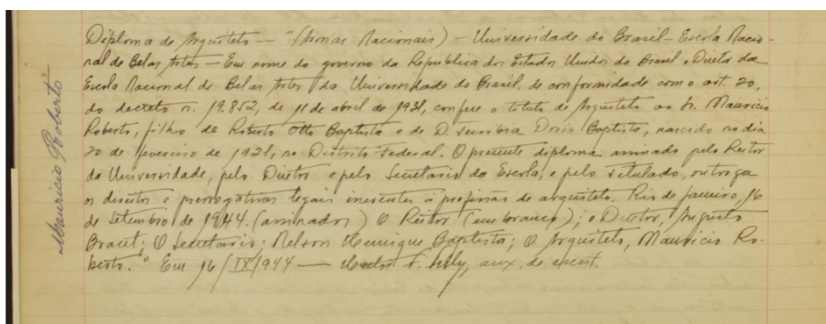


Imagem 05: Registro do livro de expedição de diploma de arquitetura da ENBA. Arquiteto Maurício Roberto, 1943. Possível aluno de Baumgart. FONTE: MUSEU D. JOÃO VI. Catálogo do Acervo de documentos do Museu D. João VI. Rio de Janeiro: Pós-graduação da EBA/UFRJ/CNPq, 1996.

APENDICE D - Registros de expedição de diplomas dos livros da E.N.B.A período de 1933 a 1946. Compreendendo período de possíveis alunos de Baumgart. Os nomes foram obtidos dos livros de registro conforme Imagens 02 a 06 do Apêndice C. Transcrição do texto dos livros.

Lista de Expedição de Diplomas Arquitetura ENBA

Diploma de engenheiro-arquiteto - “Armas da República” - República dos Estados Unidos do Brasil. Em nome do governo da República, o Diretor da Escola Nacional de Belas Artes da Universidade do Brasil, de conformidade com o Art. 20 do Decreto 18952, de 11 de Abril de 1931, confere o título de engenheiro-arquiteto ao senhor _____, filho de _____ e de _____, nascido em _____, no Distrito Federal. O presente Diploma assinado pelo reitor da Universidade, pelo Diretor e pelo Secretário da Escola e pelo Titulado, outorga os direitos e prerrogativas legais inerentes à profissão de arquiteto. Rio de Janeiro, 23 de Março de 1938. Assinar o Reitor ___?___, o diretor: Augusto Bracet, o Secretário Nelson Henrique Baptista e o titulado Domingos de Paula Aguiar.

1933 (Reitor: Fernando Magalhães, Diretor: Archimedes Memória, Secretário: Heitor Ferreira e Nelson Henrique Baptista).

José Marques Sarabauda

Jorge Felix de Souza

Ary Leon Rey

Lauro Barbosa Coelho

David Xavier de Azambuja

Gilberto Lyra de Lemos

João Henrique Raffard Sardinha

Laurindo de Azevedo Ramos

Almir Pinto dos Santos
Rubem Moreira Torres
Aurelio Baptista Lopes
Antonio Osorio Jordão de Brito
Cypriano Esteves das Dores
Ernesto Guimarães
José Maria da Matta
Ernani Francisco da Silva
Heyder de Moraes Rego
Inácio ? ?

1934 (Reitor: Cândido de Oliveira Filho / Raul Leitão da Cunha, Diretor: Archimedes Memória, Secretário: Heitor Ferreira, Nelson Henrique Baptista e Ernani Mendes de Vasconcelos).

Raul Pinto Cardoso
Umbelino Pereira Martins
Omar Khaled
Bianor de Almeida Lamare
Manoel Moreira Caldas
Osvaldo Noronha
Eduardo Edargê Badaró
Mary Abrantes Del Vecchio
Raymundo Salles Filho
Sebastião de Almeida Pocinho
José Ovidio Romeiro Filho
Reib? Schueler de Araripe Macedo
Ila Schueler de Araripe Macedo
Luiz de Azevedo Silveira
Ernani Mendes de Vasconcelos
Adhemar Marinho da Cunha
Ruth Figueredo Ribeiro da Luz
Aloysio de Moura Ferreira
Fabio Crissiuma de Oliveira Figueiredo
Pyro Brito Adolphsson
Luiz Feliciano Gurjão Bentes

Rostham Pedro de Farias
Alfredo Freire da Costa
José Regis dos Reis
Clito Barbosa Bokel
Euclides de Mello Baracho
José Affonso Soares
Eduardo Piragibe da Fonseca
Luiz Gonzaga Leobons
Dyvaldo Ferreira d'Oliveira
Joaquim José de Sá Freire
Rubens d'Almada Horta Porto
Ernani Martins Raso
Francisco Victor da Fonseca e Silva Palma
Sylvio Benjamim Foster Vidal
Lourival Nobre de Almeida
Accacio Fernandes Martins Corrêa Junior
Evaristo Juliano de Sá
Carlos Waldemar Bicudo Monteiro
Gabriel Johannis Valentim Leopoldo Lzondi-Londy
Jacques Barbosa Gonçalves Penna
Fideli Barbastefano Filho
Thales de Azevedo Villas Boas
Clovis Nascimento
Orlando Velloso Dourado
Jaime Rui Costa
Eduardo da Veiga Soares
Eunio de Miranda Costa
Lauro Andrade do Valle
Aldo Garcia Rosa
Marcos Kaz
Moacyr Alves
Edgar Guimarães do Valle
Luiz Eduardo Frias Pereira de Moura
Joaquim Bezerra da Silva

Francisco Alberto Domigues Machado
Gilberto de Oliveira Ramos da Silva
Valentim Peres de Oliveira Neto
Luiz Liguorelli
Renato Oliveira Villela
Everardo Del Negro
Hugo Mamede
Carlos Lessa Guimarães Filho
Octavio Canejo
Raul de Mello
Alvaro Vital Brasil
Oswaldo Soares Vieira Machado
Helena Mayerhofer
Lauro Gusmão Pereira Lessa
Lauro Durão Barbosa
Annibal de Mello Pinto
Ary Fagundes
Walter Moacyr Gonçalves
Plinio Rodolpho Scatamacchia
Miguel Abrahão
Miguel de Oliveira Ribeiro da Silva
Antonio Arantes Monteiro
Emilio François Filho
Fernando Cezar Diogo
Mario Squizzardi
Antonio Eduardo Canale - 100
Armando Stamile Genarino
Luiz Mario de Sá Freire Sobrinho
Adaucto Castello Branco Vieira
Christovam Colombo Faustino da Silva
Paulo Manoel da Motta e Albuquerque
Francisco Treska Junior
Edwaldo Moreira Vasconcellos
João de Souza

Augusto Teixeira
Antonio Carlos de Souza Salazar
Galdino Duprat Costa da Cunha Lima
Mario de Faria Zambraumo
José Augusto Magalhães
Italo Braile França
Rubem de Luna Dias
Luiz Paulo de Oliveira Flores
Carlos Machado Bittencourt
Alexandro de Paula Martins Junior
Antonio de Andrade Costa
Arlindo Milagres Macarenhas
Sylvio Aldighieri
Flavio Guimarães Barbosa
Amarilio Novaes de Souza
Horacy Legey de Assis Silva
João Cavalcanti de Bastos Mello
Hermínio de Andrade Silva
Frederico Mario Monteiro de Barros
José Arthur Leitão Fontes Ferreira
Oscar Niemeyer Soares Filho
Albino dos Santos Froufe
Léa ou Déa Torres Paranhos
Adalberto de Oliveira
Walter Aureliano Ferreira
Carlos Alberto Teixeira Soares
José Maria Caúla da Silva
Carlos Carvalhães Monteiro
Jorge Machado Moreira (1932 ?)
Jaziel de Cerqueira Luz
Eduardo de Guaraná Guia
Luiz Lisboa Autran
Deodoro Francisco Octavio D'Annibale
Manoel Messias Cavalcanti de Gusmão

Fernando Geraldo Saturnino Rodrigues de Britto

Milton Roberto

Arthur Thompson Filho

1935 (Reitor: Raul Leitão da Cunha - Em Branco, Diretor: Archimedes Memória, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Durval Coutinho Lobo

Edison Nicoll

Lucien Remy Filho *

Pedro Carlos Tavares da Silva *

Henrique Canoungia *

Paulo de Guaraná Guia

Germano Valença Monteiro

Affonso d'Angelo Visconti

Waterloo da Silveira Landim

Mario Henrique Glycerio Torres

1936 (Reitor: Raul Leitão da Cunha, Diretor: Archimedes Memória, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Ivo Libio Henry Pugnali

Sergio Armando de Araújo Gonçalves

Dacio de Andrade Veiga

Luiz Manoel Villella

Thomas Pompeu de Souza Brasil Netto

1937 (Reitor: ?, Diretor: Archimedes Memória / Lucílio de Albuquerque, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Argemiro Freire Gameiro

João de Mello Campos

Alvaro Assonso Rebello

Fernando Antonio Sá Freire de Faria

Humberto Nabuco Rodrigues dos Santos

Alberto Raphael Matera

Milton da Gama e Silva

Otto da Rocha e Silva
Albano Raymundo da Fonseca Marques
Luiz Pellegrino
Eduardo Mendes Gonçalves
Renato Mesquita dos Santos
Affonso Celso Belfort de Ouro Preto
Helio Lage Uchôa Cavalcanti
Jaime de Salles Georges
Alfredo Jorge Guimarães Ferreira
Renato de Azevedo Soeiro
Ary Garcia Rosa
Aloysio Santos Pinto
Osiris Martuschelli
Dary Meneses da Rocha
Argemiro Freire Gameiro

1938 (Reitor: ?, Diretor: Lucílio de Albuquerque / Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Rubens do Amaral Portella
Remus Fabrizzi
Jayme Teixeira da Silva Telles
João Khais
Thomaz Estrella
Helio Mangeon
Edmar Henninger
Domingos de Paula Aguiar
Lycia Prado Lopes
Octávio Afonso Penteado Soares
Noel Duque Estrada
Silvio Serra de Menezes
José Carvalho de Castilho
Oscar Leite de Almeida
Marcus Antônio Motta de Lima - 200
Renato Rodrigues Ribas

Décio Corrêa Ramalho
Carlos Frederico Ferreira
Raphael Paixão

1939 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

José Candido da Camara Ortegá
Nelson de Oliveira Pinto
Manoel Armando Xavier Carneiro de Albuquerque
Mario Clark Bacellar
Roberto Oscar de Barros Cavalcanti
Maximilien André Remy
Feliciano Corrêa Seixas
Tullio De Candia
Flavio Léo Azevedo da Silveira
Frediano Rejjane do Amaral
Felismino da Silveira Freital

1940 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Libertário Botino
Aroldo Moreira Fausto Costa
Diniz de Azambuja Neto
Lins Gomes de Novaes Fonseca
Hugo Arcuri
Lourival Corrêa Pereira
Joaquim de Almeida Matos
Stelio Moraes
Waldemar Soares Ferreira
Americo Morabito
Aldary Henriques Toledo
José Otino de Freitas
Paulo Müller
Carlos Gumercindo Selmam Rodriguez
Rubem Guimarães Ferreira
Henri Griffe

Nilo Salvadori Gallo
Luiz Schueller de Araripe Macedo
João Lima Junior
Guilherme de Azevedo Sussekind
Benjamin de Araújo Carvalho
Marina Machado da Silva
Edmar Porto Penna de Carvalho
Emilio Stein
Julio de Almeida Sena
Waldyr Leal da Costa
Osman Marinho
Aldo Belisario Romano Botelho
Afonso Monteiro da Silva
Armando Mesquita
Nydia Robatton de Jesus
Levy José de Miranda Reis
Leonidas Victor Cheferrino
Paulo Frederico Bittencourt Barroso
Gilson Gladistone de Araújo Navarro
Luiz Gonzaga da Silva Cunha
Pedro Peixoto Vieira
Wanda De Ranieri
Alberto José Schaefer Junior
Antonio Wilson de Mello Bittencourt
Hercilia Fonseca Ferreira
Archimedes Vargas da Costa Filho

1941 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Raphael Guilherme Moussatche
João Alberto Ravache
Colombino Augusto Bastos
Helio Domingues Alonso
Antonio Belfort de Arantes
Sylvio Loureiro Gouveia

Sergio Ivan Nacinovic
Rolando Flores Marques
Giselda Carlos Godinho
Edgard Jacintho da Silva
Alberto Borgerth Filho
Alberto Hechsher
Oswaldo Ary Gomes
Donato Mello Junior
Arnaldo Rocha Filho
Francisco Rocha Villaça
Raphael Morales Ribeiro
Antenor de Paiva e Souza
Armando dos Santos Carvalho
Gilberto Muylaert Tinoco

1942 (Reitor: ?, Diretor: Eugenio Hime, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Antonio Garcia Monteiro
Sylvia Leal da Costa

1942 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Ubi Bara
Ernesto Tosta da Silva
Manoel de Araújo Coutinho Junior
Jorge Alberto Floresta de Tavares Cavalcante
Alvaro Moreira Rebecchi
Ondracy Dias
Agostinho Gomes de Lima
Oswaldo Marcondes do Amaral
José Maria de Resende Martins
Ilsen Givatelli
Ary da Cunha Rodrigues de Britto
Flavio Penteado Parkison
Nabor Forster
Carlos Calderaro

Helio de Luna Dias

Alfredo Nieva

João Henrique Gonzaga Vieira da Silva

Orlando da Silva Azevedo

Jonas da Fonseca Torres de Saules

Onofre de Freitas

Zaly Fernandino de Novaes - 300

Waldir Ramos

1943 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Newton Penna Guedes da Silva Rosa

Vitor Augusto Távora

Maria Luiza Leal Lobo e Silva

João Gualberto David Gomes

Arthur Oberlaender de Carvalho

Luiz Augusto da Silva Telles

Wolmen Joaquim Lima

Floriano Cordoville

Manoel Tavares de Souza

José Gonçalves Fontes

José Ferreira de Sá

Léo Floriano de Medeiros

José Borges de Castro

1944 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Geraldo Majella Brito Raposo da Camara

Sylvio Clemente de Cerqueira Pinto

Pedro Samuel Theophilo Albano de Aratanha

Clemente José Muniz

Ary Gomes da Silva

Paulo Frota

Demetrio Ribeiro (Revalidação de Diploma, Uruguai, Universidade de Montevidéo)

Maurício Roberto

Renato Braga Pereira

Estefania Ribeiro Paixão

Maria Adelaide Rabelo Albano

Carlos de Oliveira

Fernando Gonzalez Roque

Theodoro José da Silva Braga

Maria Gertrudes de Magalhães Castro Remy

Joffre de Oliveira Maia

1945 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Antonio Augusto Dias

Reynaldo Cruz Santos

Maria Isabel Ceylão Pereira

1946 (Reitor: ?, Diretor: Augusto Bracet, Secretário: Nelson Henrique Baptista).

Pedido de Segunda Via: João Gualberto David Gomes

10.ANEXOS

ANEXO A – Carta do Coordenador do Núcleo do DOCOMOMO Brasília – Arq. Danilo Matoso Macedo para IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional para salvaguarda das obras de Baumgart / SEEBLA. 04 de junho de 2015.

EM ANEXO:

Para

Andrey Rosenthal Schlee

Departamento de Patrimônio Material e Fiscalização

e

Lia Motta

Arquivo Noronha Santos

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional -- IPHAN

Prezada Lia, prezado Andrey,

Escrevo este email para sugerir ao Arquivo Noronha Santos, do Iphan, o resgate do valioso acervo -- em risco iminente de desaparecimento -- do calculista Emílio Baumgart (1889-1943).

A informação me foi passada pelo pesquisador Roger Pamponet, que está realizando sua pesquisa de doutoramento no PPG-FAU-UnB sobre a obra de Baumgart. Segundo Roger, a antiga SEEBLA -- Serviços de Engenharia Emilio Baumgart Limitada -- hoje pertence ao engenheiro Jorge Degow, e está sediada em Belo Horizonte. Jorge Degow é hoje octogenário, e os destinos da empresa são incertos.

O acervo técnico da empresa, incluindo todos os projetos de estruturas de Emílio Baumgart, encontra-se armazenado numa edificação precária próxima a uma favela em Belo Horizonte. As condições de acondicionamento do acervo estão longe de serem as ideais: sem condicionamento de ar, as pranchas técnicas estão em mapotecas verticais e dobradas em caixas, à mercê de roedores, insetos e fungos -- ver fotos anexas. Tal situação indesejável tende a agravar-se, evidentemente, no caso de fechamento da firma, e num eventual processo de inventário.

Desnecessário relembrar aqui a importância de Emílio Baumgart no desenvolvimento do cálculo estrutural em concreto armado no Brasil -- tarefa já executada por Augusto Carlos de Vasconcelos ("O concreto no Brasil") e Pedro Carlos da Silva Telles ("História da Engenharia no Brasil"). Basta mencionar que foi Baumgart quem concebeu, por exemplo, as estruturas do Palácio Gustavo

Capanema e do edifício "A Noite", no Rio de Janeiro (ambos os projetos presentes no acervo de Jorge Degow). Não seria exagero dizer que, sem Baumgart, a história da arquitetura brasileira do século 20 teria sido outra. É a técnica de Baumgart que está na base do lirismo de Lucio Costa, Oscar Niemeyer e Joseph Gire.

Atendendo ao princípio arquivístico da territorialidade, é de se crer que tal acervo devesse estar no Rio de Janeiro, onde estava localizado o escritório de Baumgart em vida, e onde a maior parte de suas obras civis foi edificada. Creio ainda que o Arquivo Noronha Santos seria a instituição mais adequada para realizar a guarda do acervo e sua disponibilização para o público. Não apenas porque no acervo constam os projetos de obras tombadas pelo Iphan, mas também porque talvez só o Iphan tenha o tipo de articulação em nível nacional e a autoridade necessárias para a empreitada de resgate do acervo em Belo Horizonte, junto a Jorge Degow. Em caso de não cooperação, o Arquivo Noronha Santos bem poderá fazer uso ainda dos recursos do art.15 da lei 8.159 de 8 de Janeiro de 1991 -- conforme regulamentada pelo decreto 4073, de Janeiro de 2002 (especialmente seu art.22). Esperamos que não seja necessário.

Estou seguro que o Iphan terá a sensibilidade e a presteza para agir o quanto antes no caso. A comunidade de pesquisadores aguarda ansiosamente a recuperação deste valioso acervo e sua disponibilização.

Tomo a liberdade de incluir o Roger Pamponet neste email, pois ele poderá fornecer informações mais detalhadas, se necessárias. Envio abaixo os dados enviados por ele sobre a empresa de Jorge Degow (incluindo endereço e contatos).

Encontro-me à disposição de todos, de qualquer modo, para auxiliar na articulação do processo.

Cordialmente,

Danilo Matoso Macedo
Arquiteto e Urbanista
Coordenador do Núcleo Docomomo Brasília
contato@docomomobsb.org / danilo@mgs.arq.br
+61 9333-1311

Empresa/proprietário: Eng. Jorge Degow

Endereço: Av. do Contorno, 3513 - 11. Andar, Belo Horizonte, MG, (31)

3481-0077 / (31)3481-9962

Local armazenado arquivos: O Roger foi levado pelos funcionários da empresa Jorge Degow ao local, conhecido como "Chacrinha", num endereço que não conseguiu identificar. Ver fotos anexas.

Arquivos Anexados:

1. Listagem do acervo SEEBLA (1236 projetos). Inclui obras feitas após a morte de Baumgart. Os arquivos marcados com "SCAN" foram digitalizados por Roger Pamponet.

2. Fotos do local e condições de armazenamento.



ANEXO B – Obras catalogadas da empresa SEEBLA e BAUMGART.

N.	OBRA	ANO	CLIENTE
0001	REDE DE VIAÇÃO CEARENSE - FORTALEZA	1926	REDE V. CEARENSE
0002	EDIFÍCIO RUA CANDELÁRIA, 55 - RJ	1926	F.RIEDLINGER
0003	EDIFÍCIO NOLASCO - APARTAMENTO - RJ	1926	GUSMÃO & BALDASSINI
0004	EDIFÍCIO RUA UNIÃO 30 - LYDIO OLIVEIRA - RJ	1926	FRANCISCO ALVES
0005	EDIFÍCIO AVENIDA MÉM DE SÁ - RJ	1926	GUSMÃO E BALDASSINI
0006	EDIFÍCIO RUA DA PRAINHA, 62/64 - RJ	1926	J. PINHEIRO & IRMÃO
0007	EDIFÍCIO LARGO JOSÉ CLEMENTINO, 08 - RJ	1926	FRANCISCO ALVES
0008	EDIFÍCIO BARÃO BOM RETIRO	1926	FRANCISCO ALVES
0009	CINE VELO - RJ	1926	J. PINHEIRO & CIA
0010	EDIFÍCIO RUA DO ROSÁRIO - RJ	1926	J. PINHEIRO & CIA
0011	EDIFÍCIO RUA DO OUVIDOR, 187/189 - RJ	1926	GUSMÃO DOURADO
0012	CINEMA BOM SUCESSO - RJ	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0013	RESIDÊNCIA RUA ARISTIDES LOBO, 234 - RJ	1927	FRANCISCO ALVES
0014	EDIFÍCIO RUA DO NUNCIO - RJ	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0015	HOTEL RIACHUELO NOVO - RJ	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0016	GALPÃO RUA RIACHUELO, 87 - RJ	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0017	RESIDÊNCIA ROMERO ZANDER - RJ	1927	ROMERO ZANDER
0018	EDIFÍCIO GUINLE	1927	GUSMÃO DOURADO
0019	EDIFÍCIO PRAÇA DA BANDEIRA	1927	GUSMÃO DOURADO
0020	CASAS ECONOMICAS - C. ARMADO.	1927	GUSMÃO DOURADO
0021	CINE 28 DE SETEMBRO	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0022	ESTAÇÃO BARBACENA	1927	ALFREDO DOLABELA
0023	PASSAGEM SUPERIOR PARAISO - PONTE CAPELINHA	1927	C. ANDRADE LIMA
0024	TEATRO PALACE	1927	J. PINHEIRO & IRMÃO
0025	EDIFÍCIO RUA DA GLÓRIA, 82/84	1927	C. ANDRADE LIMA
0026	EDIFÍCIO RUA SETE DE SETEMBRO, 94 - RJ	1927	GUSMÃO DOURADO
0027	PONTE GUANDU ASSU - RJ/SP	1927	C. ANDRADE LIMA
0028	PONTE SOBRE O RIBEIRÃO LAJES	1927	C. DE ANDRADE
0029	PONTE SOBRE O RIO IGUASSÚ - 1º BRAÇO - PETRÓPOLIS - RJ	1927	C. ANDRADE LIMA
0030	PONTE SOBRE O RIO PILAR - PETRÓPOLIS - RJ	1927	C. ANDRADE LIMA
0031	PONTE GUANDU MIRIM - EFCB - RJ	1927	ALFREDO DOLABELA
0032	EDIFÍCIO RUA ALMIRANTE TAMANDARÉ	1927	GUSMÃO DOURADO
0033	VIADUTO QUININHA - PIRAPORA	1928	EFCB
0034	PASSAGEM INFERIOR MOGI DAS CRUZES - JACAREÍ - RJ	1928	EFCB
0035	EDIFÍCIO RUA HELOISA LEAL, 64 - RJ	1928	R. PENA FIRME
0036	EDIFÍCIO A NOITE - RJ	1928	G.D.B
0037	EDIFÍCIO RUA FERREIRA VIANA, 75 - RJ.	1928	J.PINHEIRO & IRMÃO
0038	AMERICA FUTEBOL CLUBE	1928	ALFREDO C. SANTIAGO
0039	AUTOMÓVEL CLUBE - RJ	1928	GUSMÃO DOURADO

0040	EDIFÍCIO VISCONDE DO RIO BRANCO	1928	J.PINHEIRO & IRMÃO
0041	VIADUTO TOCANTINS - E.F.C.B	1928	EFCB
0042	COLÔNIA DE ALIENADOS - SANTA CATARINA	1928	
0043	CLUBE ATLÉTICO MINEIRO - CAM - BH	1928	ALFREDO CARNEIRO
0044	EDIFÍCIO RUA CATUMBI, 8-12 - RJ	1928	J.PINHEIRO & IRMÃO
0045	EDIFÍCIO PASCHOAL SECRETO S. - RJ	1928	GUSMÃO DOURADO
0046	FÁBRICA COLOMBO - RJ	1928	GUSMÃO DOURADO
0047	PONTE DOM PEDRO DE ALCÂNTARA - RJ	1928	J.PINHEIRO & IRMÃO
0048	HOTEL INTERNACIONAL	1928	ALFREDO DOLABELA
0049	EDIFÍCIO RUA BULHÕES DE CARVALHO - RJ	1928	ALFREDO DOLABELA
0050	APARTAMENTO ROXO	1928	J. PINHEIRO & IRMÃO
0051	EDIFÍCIO RUA JOÃO RICARDO, 108/110	1928	J. PINHEIRO & IRMÃO
0052	VIADUTO CASCADURA	1928	EFCB
0053	SERRARIA SÃO FRANCISCO	1928	
0054	BANCO BOA VISTA - RJ	1929	J. PINHEIRO & IRMÃO
0055	TEATRO JOÃO CAETANO	1929	GUSMÃO DOURADO
0056	PONTE DAS GARÇAS	1929	GUSMÃO DOURADO
0057	EDIFÍCIO TRIANON	1929	ORLANDO RANGEL
0058	SANATÓRIO FRIBURGO	1929	M.M
0059	COMPANHIA CERÂMICA BRASIL - RJ - FÁBRICA	1929	G.D.B
0060	CORREIO GERAL - RJ	1929	M.V
0061	PONTE SOBRE O RIO JANGADA - PARANÁ	1929	GUSMÃO DOURADO
0062	PONTE SOBRE O RIO PRETO	1929	GUSMÃO DOURADO
0063	EDIFÍCIO PLÁCIDO - APARTAMENTO - RJ	1929	GUSMÃO DOURADO
0064	EDIFÍCIO MILTON - APARTAMENTO - RJ	1929	GUSMÃO DOURADO
0065	PONTE MELLO VIANA - ANEXO 96 - EFCB	1929	EFCB
0066	EDIFÍCIO MOITINHO - APARTAMENTO - RJ	1929	J. PINHEIRO
0067	FLUMINENSE FUTEBOL CLUBE - ARQUIBANCADA	1929	GUSMÃO DOURADO
0068	MATADOURO IAGUASSU	1929	GUSMÃO DOURADO
0069	PONTE ALBERTO TORRES - CÁLCULO	1929	GUSMÃO DOURADO
0070	PASSAGEM SUPERIOR AREAL	1929	GUSMÃO DOURADO
0071	CASA COLOMBO - REFORMA ESCADAS - RJ	1929	GUSMÃO DOURADO
0072	EDIFÍCIO PAULINIO - RJ	1929	J. PINHEIRO
0073	HOTEL VISTA ALEGRE - RJ	1929	JOAQUIM ANTUNES
0074	EDIFÍCIO RUA BENTO LISBOA, 96/98 - RJ	1929	JOAQUIM ANTUNES
0075	EDIFÍCIO RESIDENCIAL - RUA PARETO, 12 - RJ	1929	JOAQUIM ANTUNES
0076	EDIFÍCIO RUA DA QUITANDA, 74	1929	JOAQUIM ANTUNES
0077	EDIFÍCIO AVENIDA MARECHAL CANTUÁRIA - RJ	1929	JOAQUIM ANTUNES
0078	FÁBRICA PALERMO	1929	JOAQUIM ANTUNES
0079	EDIFÍCIO SEDE O JORNAL	1929	GUSMÃO DOURADO
0080	PONTE SANTA LUZIA	1929	CIA CONST.
0081	HANGAR CAMPO DOS AFONSOS - OFICINAS - RJ	1929	GUSMÃO DOURADO

0082	TRAVESSA FERNANDINA	1929	GUSMÃO DOURADO
0083	ARMAZÉM SIMÕES	1929	GUSMÃO DOURADO
0084	EDIFÍCIO MAYRINK VEIGA	1929	GUSMÃO DOURADO
0085	EDIFÍCIO BARÃO DE IGUATEMY	1929	ANTUNES PEREIRA
0086	ALOJAMENTO ILHA DE MOÇAMBIQUE	1929	GUSMÃO DOURADO
0087	ARMAZÉM ENGENHO DE DENTRO - RJ	1930	EFCB
0088	HOTEL ASTÓRIA RJ	1930	JOAQUIM ANTUNES
0089	PONTE SOBRE O RIO PIABANHA	1930	GD-43
0090	PASSAGEM ALBERTO TORRES RJ	1930	GUSMÃO DOURADO
0091	PONTE SANT'ANNA	1930	GUSMÃO DOURADO
0092	CINEMA PARASIENSE RJ	1930	GUSMÃO DOURADO
0093	EDIFÍCIO SENADOR DANTAS 41 - RJ	1930	GUSMÃO DOURADO
0094	MUSEU BLUMENAU - SANTA CATARINA	1930	
0095	GINÁSIO INTENDÊNCIA - RJ	1930	GUSMÃO DOURADO
0096	EDIFÍCIO RUA ITAPIRÚ - 165	1930	JOAQUIM ANTUNES
0097	EDIFÍCIO RUA DA QUITANDA, 58/60 - RJ	1930	GUSMÃO DOURADO
0098	RESIDÊNCIA MARIZ E BARROS, 370	1930	GUSMÃO DOURADO
0099	FÁBRICA DE CABOS PIRELLI - RJ	1930	PIRELLI
0100	EDIFÍCIO CASTRO ARAÚJO - RJ	1930	JOAQUIM ANTUNES
0101	RESIDÊNCIA RUA CUSTÓDIO SERRÃO - RJ	1930	CAMPOS & FERNANDES
0102	RESIDÊNCIA RUA DA PASSAGEM, 182	1930	CAMPOS & FERNANDES
0103	MURO CARVOEIRO - R.IO GRANDE DO SUL	1930	CONSULTOR MV
0104	PONTE SOBRE O RIO ITAJAI - SANTA CATARINA	1930	
0105	EDIFÍCIO RUA DO CARMO - NOVO MUNDO - RJ	1930	JOAQUIM ANTUNES
0106	CINE TEATRO BRASIL - BH	1930	SANTIAGO
0107	EDIFÍCIO AVENIDA TOMÉ DE SOUZA - RJ	1930	JOAQUIM ANTUNES
0108	CAIXA D'ÁGUA - LARANJEIRAS	1930	GUSMÃO DOURADO
0109	ESCOLA NAVAL - RJ	1930	CAMPOS & FERNANDES
0110	EDIFÍCIO OLINDA - RJ	1930	JOAQUIM ANTUNES
0111	FÁBRICA BERING	1930	GUSMÃO DOURADO
0112	PONTE GUANDU	1930	
0113	MURO DARKE	1930	GUSMÃO DOURADO
0114	EDIFÍCIO CHAPÉU DE SOL	1930	GUSMÃO DOURADO
0115	RESIDÊNCIA RUA MARINHO	1930	JOAQUIM ANTUNES
0116	EDIFICIO ELISIO	1930	M. J. PINTO FILHO
0117	EDIFICIO RUA MARIA LACERDA, 84	1930	JOAQUIM ANTUNES
0118	EDIFÍCIO RUA DO RIACHUELO - ELEVADOR	1930	JOAQUIM ANTUNES
0119	HOTEL RIACHUELO - RJ	1930	J. PINHEIRO
0120	RESIDÊNCIA SALIM NEDER	1930	
0121	PONTE SOBRE O RIO JEQUITAI	1931	DER
0122	PONTE SOBRE O RIO SÃO FRANCISCO	1931	DER
0123	EDIFÍCIO VIDAL NEGREIROS, 61 - RJ	1931	CAMPOS & FERNANDES

0124	CINE ENGENHO NOVO - RJ	1931	JOAQUIM ANTUNES
0125	EDIFÍCIO RUA CONSTANTE RAMOS - RJ	1931	CARVALHO LEÃO
0126	EDIFÍCIO OLINDA - ACRÉSCIMO - RJ	1931	J. PINHEIRO
0127	EDIFÍCIO CALLUCI - RUA JÚLIO DO CARMO - RJ	1931	CAMPOS & FERNANDES
0128	EDIFÍCIO AVENIDA AMARO CAVALCANTE RJ	1931	JOAQUIM ANTUNES
0129	AMERICA FUTEBOL CLUBE	1931	CAMPOS & FERNANDES
0130	HOSPITAL BELO HORIZONTE - BH	1931	ALFREDO CARNEIRO SANTIAGO
0131	CINEMA ALAN KARDEC - MARQUISE - RJ	1931	JOAQUIM ANTUNES
0132	EDIFÍCIO RUA JÚLIO DO CARMO, 463	1931	CARVALHO LEÃO
0133	EDIFÍCIO RUA VIVEIROS DE CASTRO - RJ	1931	CAMPOS & FERNANDES
0134	EDIFÍCIO RUA SENHOR DOS PASSOS, 11 - RJ	1931	GUSMÃO DOURADO
0135	EDIFÍCIO PRAÇA JOÃO PESSOA, 04 - RJ	1931	GUSMÃO DOURADO
0136	PAPELARIA UNIÃO - RJ	1931	BERNADINA GOMES
0137	IGREJA EVANGÉLICA FLUMINENSE - RJ	1931	CURBV/IRMÃO
0138	EDIFÍCIO LARGO JOSÉ CLEMENTE, 30 - RJ	1931	CAMPOS & FERNANDES
0139	COLÉGIO ANGLO BRASILEIRO - GALPÃO	1931	BENJAMIM CUNHA
0140	EDIFÍCIO RUA THEÓFILO OTTONI, 179 - RJ	1931	BENJAMIM CUNHA
0141	PONTE SOBRE O RIO PIRAÍ - BARRA DO PIRAÍ	1931	B. DUTRA E CIA
0142	FLUMINENSE FUTEBOL CLUBE - TRAMPOLIM - RJ	1931	GUSMÃO DOURADO
0143	CASA DE APARTAMENTOS - A. PRESTES	1931	GUSMÃO DOURADO
0144	ALBERGUE NOTURNO - RJ	1931	GUSMÃO
0145	RESIDÊNCIA ALMIRANTE ALEXANDRINO	1931	CURTY IRMÃO
0146	EDIFÍCIO NEDER - RJ	1932	CAMPOS & FERNANDES
0147	EDIFÍCIO RIBEIRO MOREIRA - AVENIDA ATLÂNDIDA - RJ	1932	GUSMÃO DOURADO
0148	PADARIA RUA ARISTIDES LOBO 220	1932	CAMPOS & FERNANDES
0149	EDIFÍCIO ROHR - RJ	1932	GUSMÃO DOURADO
0150	ESCOLA POLITÉCNICA - RJ	1932	ESC. POLITECNICA
0151	EDIFÍCIO RUA SETE DE SETEMBRO, 178	1932	GUSMÃO DOURADO
0152	EDIFÍCIO RUA VIVEIROS DE CASTRO - RJ	1932	CAMPOS & FERNANDES
0153	PANAIR DO BRASIL - FLUTUANTES	1932	PANAIR DO BRASIL
0154	CLUBE SANTA LUZIA	1932	DJALMA DE SOUZA
0155	RESIDÊNCIA RUA RIBEIRO GUIMARÃES, 60 - RJ	1932	SCHWARTZ & CIA
0156	EDIFÍCIO SALEM - RJ	1932	CAMPOS & FERNANDES
0157	PONTE SOBRE O RIO JAGUARY	1932	CAMPOS & FERNANDES
0158	PONTE SOBRE O RIO JAGUARY - PASSAGEM - 1º BATALHÃO	1932	M. EXERCITO
0159	PANAIR DO BRASIL - RAMPA - BELÉM - ANEXO 442	1932	PANAIR DO BRASIL
0160	PISCINA ESTRADA NOVA - TIJUCA - RJ	1933	WASHINGTON AZEVEDO
0161	EDIFÍCIO WALDEMAR, 1231 - RJ	1933	ANTUNES PEREIRA
0162	EDIFÍCIO VIEIRA SOUTO, 1246 - RJ	1933	CAMPOS & FERNANDES
0163	EDIFÍCIO RUA SETE DE SETEMBRO, 88 - RJ	1933	CAMPOS & FERNANDES
0164	CACHOEIRA RIO PARAÍBA DO SUL - SP - CACHOEIRA QUELUZ	1933	DOLLABELA
0165	CACHOEIRA RIO PARAÍBA DO SUL - SP - CACHOEIRA QUELUZ	1933	DOLLABELA

0166	CASCO FLUTUANTE - ARACAJÚ - PANAIR DO BRASIL	1933	PANAIR DO BRASIL
0167	COMPANHIA NACIONAL DE CERÂMICA - ANEXO 248	1933	JORGE LUDOLFF
0168	PANAIR DO BRASIL - PASSADIÇO - ANEXO 442	1933	PANAIR DO BRASIL
0169	VICTORIA FUTEBOL CLUBE - ESPIRITO SANTO	1934	VITORIA FUTEBO CLUBE
0170	FÁBRICA DE CIMENTO PARAÍBA - CIBP	1934	CIBP S/A
0171	REGULADOR DE CAFÉ - TRABALJÚ, 741 - SP	1934	FLÁVIO LYRA
0172	EDIFÍCIO RUA VISCONDE DA GÁVEA - APARTAMENTO - RJ	1934	CAMPOS & FERNANDES
0173	EDIFÍCIO LINTZ - APARTAMENTO - RJ	1934	LAR BRASILEIRO
0174	EDIFÍCIO RUA CÂNDIDO MENDES, 283 - RJ	1934	BENJAMIM CUNHA
0175	EDIFÍCIO ISRAEL - RJ	1934	CAMPOS & FERNANDES
0176	PASSAGEM SUPERIOR - THEODORO DE OLIVEIRA - RJ	1934	B. DUTRA FERNANDES
0177	EDIFÍCIO MARGARIDA - RJ	1934	ANTUNES PEREIRA
0178	PONTE PASSO DO SOCORRO - MG	1934	B. DUTRA FERNANDES
0179	CINEMA ROXY - BH	1934	E. KEMNTZ
0180	EDIFÍCIO ADÃO VIEIRA	1934	LAR BRASILEIRO
0181	AIR FRANCE - NATAL	1934	AIR FRANCE
0182	EDIFÍCIO ENEAS - RJ	1934	LAR BRASILEIRO
0183	PANAIR DO BRASIL - FLUTUANTE RIO - ANEXO 442 - RJ	1934	PANAIR DO BRASIL
0184	REGULADOR DE CAFÉ - CATANDUVA	1934	FLÁVIO LYRA
0185	EDIFÍCIO CARNEIRO MENDONÇA	1934	COSTA PEREIRA
0186	EDIFÍCIO AURELIO SILVA	1934	ANTUNES PEREIRA
0187	EDIFÍCIO GALANO	1934	CAMPOS & FERNANDES
0188	TORRE DA FEIRA - 1934	1934	KASTONP
0189	EDIFÍCIO LAPORT MARINO	1934	E. KEMNTZ & CIA
0190	EDIFÍCIO AVENIDA ATLANTICA, 120	1934	HAMILTON
0191	EDIFÍCIO ISRAEL - RJ	1934	ANDRADE DE LIMA
0192	EDIFÍCIO RAMOS QUITITO - RJ	1934	LAR BRASILEIRO
0193	GINÁSIO VERA CRUZ - PISCINA ANEXO 631/689 - RJ	1934	LAR BRASILEIRO
0194	CAIXA D'ÁGUA IPIRANGA - RJ	1934	FLAVIO LYRA
0195	EDIFÍCIO ABRANTES	1934	LAR BRASILEIRO
0196	EDIFÍCIO RAUL DE SÁ - RJ	1934	ANTUNES PEREIRA
0197	EDIFÍCIO CARDOSO - RJ	1934	KEMNTZ
0198	EDIFÍCIO AMANTINO - RJ	1934	KEMNTZ
0199	EDIFÍCIO ANDRADAS - 130 - RJ	1935	LAR BRASILEIRO
0200	EDIFÍCIO ENEAS II - ACRÉSCIMO - RJ	1935	LAR BRASILEIRO
0201	EDIFÍCIO HORÁCIO - ACRÉSCIMO - RJ	1935	CAMPOS & FERNANDES
0202	EDIFÍCIO DAVID - RJ	1935	CAMPOS & FERNANDES
0203	RESERVATÓRIO OLINDA	1935	SANT. DE BRITO
0204	HOTEL HOLLYWOOD - RJ	1935	LAR BRASILEIRO
0205	GARAGEM RUA MONTE ALEGRE - RJ	1935	LAR BRASILEIRO
0206	EDIFÍCIO ARPOADOR - RJ	1935	LAR BRASILEIRO
0207	EDIFÍCIO OSCAR GRANDE	1935	LAR BRASILEIRO

0208	EDIFÍCIO JEEF - ANEXO 681	1935	KEMNTZ
0209	EDIFÍCIO MANOEL NIOBY	1935	LAR BRASILEIRO
0210	EDIFÍCIO PANAIR - GRANDE HANGAR - RJ	1936	PANAIR DO BRASIL
0211	ARMAZÉM DE AÇUCAR - PORTO - RECIFE	1936	COBRASIL
0212	EDIFÍCIO PAN AMÉRICA - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0213	EDIFÍCIO GLORINHA - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0214	EDIFÍCIO EXCELSIOR - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0215	SCHWARTZ & CIA - RESIDÊNCIA III - ANEXO 444 - GALPÃO	1936	SCHWARTZ & CIA
0216	EDIFÍCIO MANOEL DE ABREU - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0217	EDIFÍCIO CLÁUDIO DE SOUZA - RJ	1936	AMADOR BRAQNDÃO
0218	EDIFÍCIO HÉLIO - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0219	EDIFÍCIO SANTO ANDRE	1936	PILVO MATARRAZO
0220	RESIDÊNCIA FIGUEIRA FERNANDES - RJ	1936	LAR BRASILEIRO
0221	ESTAÇÃO CARANGOLA - MG	1936	ATILIAO GUIMARÃES
0222	ESCOLA MAJESTIC	1936	CONST. RESENDE
0223	EDIFÍCIO RAL DIA	1936	DIVIGAT
0224	FÁBRICA DE CIMENTO PARAÍBA - CIBP	1936	C.I.B.P.
0225	CACHOEIRA DO ITAPEMIRIM - TRAMPOLIM	1936	M.F. SOBRAL
0226	PONTE SOBRE O RIO DAS ALMAS - RIO SÃO PAULO	1936	DOLABELLA
0227	FÁBRICA DE CERVEJA ANTARCTICA - RUA RIACHUELO - ANEXO 712	1937	ANTARCTICA
0228	EDIFÍCIO ITATIAIA APARTAMENTO - RJ	1937	LAR BRASILEIRO
0229	EDIFÍCIO M.E.S - MINIST. DA EDUCAÇÃO E SAUDE - DF	1937	B. DUTRA LTDA
0230	EDIFÍCIO JORGE RUDGE - RJ	1937	KEMP
0231	BANCO DO BRASIL - MACEIÓ	1937	DOLABELLA
0232	POLICLINICA GRAÇA COUTO	1937	POLICLINICA GERAL
0233	RESIDÊNCIA GUSTAVO SAMPAIO	1937	MELLO MAGALHÃES
0234	RESIDÊNCIA RUA CARUSO	1937	CAMPOS & FERNANDES
0235	EDIFÍCIO HÉLIO - ACRÉSCIMO ANEXO 658 - RJ	1937	MILTON CARVALHO
0236	PONTE SOBRE O RIO MUCURI	1937	E.F.B. MINAS
0237	HOSPITAL ESTÁCIO DE SÁ - ANEXO	1937	CAMPOS & FERNANDES
0238	RESIDÊNCIA RUA QUITANDA, 29 - RJ	1937	CAMPOS & FERNANDES
0239	FÁBRICA DE CERVEJA ANTARCTICA - RUA RIACHELO - ANEXO 698	1937	ANTARCTICA
0240	RESIDÊNCIA RUA VICENTE LICINIO	1937	CAMPOS & FERNANDES
0241	HOSPITAL ESTÁCIO DE SÁ - CAIXA D'ÁGUA SUBTERRÂNEA	1937	CAMPOS & FERNANDES
0242	SANATÓRIO CURUPAITI - JACAREPAGUÁ	1937	CAMPOS & FERNANDES
0243	CENTRO ESPÍRITA REDENTOR - NITEROI	1937	CAMPOS & FERNANDES
0244	PONTE SOBRE O RIO REAL - BAHIA	1937	E. ODEBRECHT
0245	EDIFÍCIO RUA OITO DE DE DEZEMBRO	1937	CAMPOS & FERNANDES
0246	INSTITUTO DE CEGOS E MUDOS - OFICINA - RJ	1937	CAMPOS & FERNANDES
0247	CINEMA EDUCATIVO RJ	1937	CAMPOS & FERNANDES
0248	HOSPITAL CURICICA - COLÔNIA JACAREPAGUÁ	1937	CAMPOS & FERNANDES

0249	MUSEU HISTÓRICO - RJ	1937	M.E.S
0250	EDIFÍCIO SALIC - PORTO ALEGRE	1938	SUL MÉRICA
0251	EDIFÍCIO GENERAL CÂMARA, 87 - RJ	1938	CAMPOS & FERNANDES
0252	CLINICAS BAIA - RJ	1938	M.E.S - SEC. DE OBRAS
0253	USINA GRANJA - LUZ E FORÇA	1938	DOLABELLA
0254	RESIDÊNCIA CONDE DE ARCOS	1938	SANTOS & GONÇALVES
0255	OBRAS DO BERÇO - ANEXO 803 - RJ	1938	CAVALCANTI & MACHADO
0256	PONTE SOBRE O RIO PARANAIBA	1938	VIAÇÃO MINEIRA
0257	RESIDÊNCIA DAVIS - FORMA E ARMAÇÃO -	1938	ENEAS SILVA
0258	OLEUM - FPEP - RJ	1938	FPEP
0259	CAPLAR - DIVERSOS - EDIFÍCIO SEDE - RJ	1938	B. DUTRA & CIA LTDA
0260	CINEMA - I.S.M	1938	M.E.S.
0261	RESIDÊNCIA DIAS DE BARROS	1938	DIAS DE BARROS
0262	FÁBRICA DE CIMENTO PARAHYBA - CLINQUER	1938	CIMENTO PORTLAND
0263	USINA DE DIESEL	1938	C.P.C.P.
0264	EDIFÍCIO HIMALAIA - RJ	1938	F. P. VEIGA
0265	EDIFÍCIO SANTA LUIZA - RJ	1938	SANTOS FILHO & CIA
0266	PIRITE - SILOS	1938	COMISSÃO ESPECIAL
0267	EDIFÍCIO IPÊ	1938	CAVALCANTE & MACHADO
0268	SANATÓRIO DE VITÓRIA	1938	M.E.S. - SEC. DE OBRAS
0269	SANATÓRIO RECIFE	1938	LEÃO RIBEIRO & CIA
0270	EDIFÍCIO SULACAP - JUIZ DE FORA	1938	ROBERTO CAPELLO
0271	SANATÓRIO BELEM	1938	M.E.S - LEÃO RIBEIRO
0272	PREVENTÓRIO SANTA MARIA - PRAÇA DA SÉ	1938	CAMPOS & FERNANDES
0273	SANATÓRIO NITEROI	1938	SANTOS E GONÇALVES
0274	SANATÓRIO CAMPOS DA PAZ - FORTALEZA	1939	CAMPOS & FERNANDES
0275	SEMINÁRIO FORTALEZA	1939	M.E.S
0276	PONTE CANAL MORTANA - RJ	1939	ESTACAS FRANKI
0277	EDIFÍCIO RUA DO OUVIDOR, 157 - RJ	1939	CAMPOS & FERNANDES
0278	AUTOMÓVEL CLUB - RJ - PADARIA	1939	CAMPOS & FERNANDES
0279	EDIFÍCIO SEDAN - RJ	1939	PANTALEONE
0280	CAIXA D'ÁGUA - MARITUBA	1939	LEÃO RIBEIRO & CIA
0281	EDIFÍCIO MARQUES DE SANTOS - M. ABRANTES	1939	CAVALCANTE & MACHADO
0282	EDIFÍCIO CANDIDO RIBEIRO - RJ	1939	BRUNO
0283	BOM SUCESSO	1939	MG SERVIÇOS ENG ^a
0284	EDIFÍCIO RUA NEGRÃO DE LIMA	1939	EMP. DE CONSTRUÇÕES
0285	ESCOLA - ALA DE ENSINO - ENFERMAGEM	1939	M.E.S - SEC.DE OBRAS
0286	HANGAR VAL DE CAES	1939	LEÃO RIBEIRO
0287	ARSENAL DO RIO	1939	M. GUERRA
0288	PALÁCIO DA EDUCAÇÃO	1939	GOV. MARANHÃO
0289	BANCO DO BRASIL - JOÃO PESSOA	1939	BCO DO BRASIL
0290	BANCO DO BRASIL - FORTALEZA	1939	BCO DO BRASIL

0291	EDIFÍCIO COMPANHIA CIA DE SEGUROS	1939	
0292	QUARTEL DA PAZ - RJ	1939	EMP. DE CONSTRUÇÕES
0293	RESIDÊNCIA SANTOS GONÇALVES	1939	SANTOS GONÇALVES
0294	COLÔNIA DE PSICOPATAS - SÃO LUIS - MA	1940	GOV. MARANHÃO
0295	EDIFÍCIO NASCIMENTO SILVA	1940	CAMPOS & FERNANDES
0296	EDIFÍCIO OBRA DO BERÇO - RJ	1940	CAVALCANTE MACHADO
0297	FORRO - ILHA DAS ENXADAS	1940	CAMPOS & FERNANDES
0298	LEPROSÁRIO MARITUBA - SACADURA CABRAL	1940	LEÃO RIBEIRO
0299	PALÁCIO DO COMÉRCIO - SÃO LUIS - MA	1940	LEÃO RIBEIRO
0300	HANGAR N.A.B	1940	CONST. BRANDÃO
0301	BANCO DO BRASIL - SÃO PAULO	1940	BCO DO BRASIL
0302	HOSPITAL DA MARINHA - LABORATÓRIO - RJ	1940	M. MARINHA
0303	EDIFÍCIO NASCIMENTO SILVA - ACRÉSCIMO	1940	CAMPOS & FERNANDES
0304	ARSENAL VELHO - RJ	1940	M. GUERRA
0305	EDIFÍCIO AVENIDA ATLANTICA, 770	1940	CAVALCANTE MACHADO
0306	BANCO DO BRASIL - SÃO LUIS	1940	BCO DO BRASIL
0307	GALPÃO PAINEIRAS - RJ	1940	CAMPOS & FERNANDES
0308	BANCO DO BRASIL - RIO	1940	BCO DO BRASIL
0309	IMPRESA NACIONAL - PLANO REORGANIZAÇÃO E FOTOS	1940	
0310	RESIDÊNCIA RUA URUGUAY - RJ	1941	CAMPOS & FERNANDES
0311	EDIFÍCIO N.A.B. ACRESCIMO	1941	NAVEGAÇÃO AÉREA
0312	ESTÁDIO NACIONAL	1941	
0313	PONTE NOGUEIRA	1941	F. F. SALDANHA
0314	CAIXA D'ÁGUA	1941	
0315	RESIDÊNCIA EMBAIXADOR MORGAN - RJ	1941	LEÃO RIBEIRO
0316	PAVILHÃO JULIANO MOREIRA - RJ	1941	LEÃO RIBEIRO
0317	RESIDÊNCIA OSCAR NIEMEYER - RJ	1941	OSCAR NIEMEYER
0318	HOTEL CAVALCANTE MACHADO - AV. N.SENHORA DE COPACABANA	1941	CAVALCANTE MACHADO
0319	RESIDÊNCIA MARECHAL AGUIAR	1941	CAMPOS & FERNANDES
0320	RESIDÊNCIA LINEU DE PAULA MACHADO	1941	FLÁVIO LYRA
0321	COVIBRA - VIDREIRA DO BRASIL	1941	COVIBRA
0322	EDIFÍCIO AVENIDA RUI BARBOSA	1941	SANTIAGO KIRITECHENCO
0323	EDIFÍCIO MARQUES DE OLINDA II	1941	CAMPOS & FERNANDES
0324	EDIFÍCIO RUA MELLO E SOUZA	1941	MÊS - LEÃO RIBEIRO
0325	EDIFÍCIO RUA FRANCISCO SÁ	1941	CAVALCANTE MACHADO
0326	TEATRO MUNICIPAL	1941	
0327	IAPC	1943	
0328	RESIDÊNCIA RUA D. ROMANA	1943	CAVALCANTE MACHADO
0329	OFICINA HORTO FLORESTAL	1943	AJAX RABELLO
0330	ALMOXARIFADO M. AERONÁUTICA	1943	LEÃO RIBEIRO
0331	ALMOXARIFADO M. AERONÁUTICA	1943	LEÃO RIBEIRO
0332	ABRIGOS PARA AVIÕES	1943	PANAIR DO BRASIL

0333	PANAIR DO BRASIL - FLUTUANTE MANAUS	1943	PANAIR DO BRASIL
0334	EDIFÍCIO RUA MEXICO, 15	1943	CAVALCANTE MACHADO
0335	RESIDÊNCIA ALMARO CAVALCANTI	1943	CAMPOS & FERNANDES
0336	EDIFÍCIO ALOYSIO CAMPOS	1943	
0337	PANAIR DO BRASIL - PISTA NATAL	1943	PANAIR DO BRASIL
0338	VITRINE	1943	CAVALCANTE MACHADO
0339	ALMOXARIFADO ENGENHO DENTRO	1943	LEÃO RIBEIRO
0340	PONTILHÃO	1943	CAVALCANTE MACHADO
0341	ARMAZÉM ANGLO MEXICANO	1943	LEÃO RIBEIRO
0342	EDIFÍCIO RUA BUENO AIRES, 90	1943	CAVALCANTE MACHADO
0343	PONTE SOBRE O RIO PARANAIBA	1943	E.F.C.B.
0344	PONTE POSSES	1943	E.F.C.B.
0345	ITAIPAVA	1943	CAVALCANTE MACHADO
0346	H.C.M	1943	CAMPOS & FERNANDES
0347	BANCO MERCANTIL DO BRASIL	1943	BCO MERCANTIL
0348	TORRE D'ÁGUA ENGENHO DE DENTRO	1943	LEÃO RIBEIRO
0349	PONTE SOBRE O RIO PARAÍBA - RESENDE	1943	ALCINDO VIEIRA
0350	EDIFÍCIO ROSMANN - APARTAMENTOS	1943	A. C. C. GUERRA
0351	FABRICA DE BARRILHA - CASA DE FORÇA - CALDEIRA	1943	LEÃO RIBEIRO
0352	GALPÃO QUÍMICA MERCURIO	1943	CAVALCANTE MACHADO
0353	HANGAR CUMBICA	1943	M. AERONÁUTICA
0354	MURO DE ARRIMO - SANTA TEREZA	1943	
0355	HANGAR EM PIRASSUNUNCA	1943	M. AERONÁUTICA
0356	PAMQUIMICA	1943	JOÃO BATISTA
0357	EDIFÍCIO MARIO DE ALENCAR	1943	CONST. ALENCAR
0358	EDIFÍCIO 18 DE OUTUBRO	1943	CAMPOS & FERNANDES
0359	PORTO DE CUIABÁ	1944	COIMBRA BUENO CIA
0360	HANGAR PARQUE RECIFE	1944	LEÃO RIBEIRO
0361	EDIFÍCIO AJAX - BH	1944	AJAX C. RABELO
0362	EDIFÍCIO SOBERBO - ALTO BOA VISTA	1944	CONST. ALENCAR
0363	ESTAÇÃO DE EXPURGO - DEPÓSITOS E SILOS	1944	LEAO RIBEIRO & CIA LTDA
0364	OFICINA CURITIBA	1944	LEÃO RIBEIRO
0365	EDIFÍCIO ACAIACA - ESCRITÓRIOS - BH	1944	LUIZ COELHO PINTO
0366	RESIDÊNCIA ALMIRANTE SALGADO	1944	CAVALCANTE MACHADO
0367	EDIFÍCIO DOM PEDRO II	1944	AJAX C. RABELO
0368	GALPÃO PRAIA FORMOSA	1944	CONST. DELTA
0369	MURO DE ARRIMO - ILHAS DAS COBRAS	1944	CAMPOS & FERNANDES
0370	MARQUISE - CARDOSO - RUA DA QUITANDA	1944	OSWALDO CARDOSO
0371	JOQUEI CLUB BRASILEIRO - TATTERSSAL - ACRESCIMO QUARTO	1944	LEÃO RIBEIRO
0372	BANCO DO BRASIL	1944	BCO DO BRASIL
0373	JOQUEI CLUB BRASILEIRO - BAIAS	1944	LEÃO RIBEIRO
0374	COLÉGIO CUIABANO - ARQUIBANCADA	1944	COIMBRA BUENO CIA

0375	OFICINA DA L.R. - CAMPOS	1944	CONST. DELTA
0376	FUNDIÇÃO TERMINAL CARRET - ENGENHO DE DENTRO	1944	LEÃO RIBEIRO
0377	EDIFÍCIO GUARANI - RUA AMÁRICA, 17	1944	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0378	HOSPITAL VERA CRUZ	1944	AJAX C. RABELO
0379	EDIFÍCIO AVENIDA NOSSA SENHORA DE COPACABANA	1944	CAVALCANTI & MACHADO
0380	EDIFÍCIO OPERADOR - RUA RODRIGO SIL.	1944	CAVALCANTI & MACHADO
0381	PONTILHÃO PARAÍBA	1944	EMP. CONST. GERAIS
0382	PALÁCIO ITABORAI - REFORMA - PETROPOLIS	1944	CASA F. KORESKI
0383	ESTAÇÃO F. TEREZA CRISTINA	1944	E.F. TEREZA
0384	SEMINÁRIO PAVILHÃO - RIO COMPRIDO	1944	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0385	EDIFÍCIO M.E.S - ACRESCIMO - ALA DE EXPOSIÇÃO	1944	M.E.S SERV. E OBRAS
0386	CAIXA D'ÁGUA - RESIDÊNCIA A. SALGADO	1944	CAVALCANTE MACHADO
0387	ESTAÇÃO F. SÃO LUIS - TERESINA	1944	E.F. SÃO LUIS
0388	RESIDÊNCIA SANTO AFONSO	1944	CAMPOS & FERNANDES
0389	RESIDÊNCIA MONTE ALEGRE	1944	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0390	GRUPO DE SAÚDE - ILHA DAS COBRAS	1945	CAMPOS & FERNANDES
0391	MARQUISE - 7 DE SETEMBRO, 209	1945	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0392	PONTE MURIAE	1945	ESC. TÉC. TOP. URBANO
0393	PONTE CUIABÁ	1945	COIMBRA BUENO CIA
0394	EDIFÍCIO REGINA - REFORÇOS - CENTRO	1945	AD. SANTOS DIAS
0395	RESIDÊNCIA VALE ALBUQUERQUE	1945	
0396	RESIDÊNCIA LOTE 16 - LEBLON	1945	
0397	CUIABÁ - BOMBAS - CASA DE BOMBAS	1945	COIMBRA BUENO & CIA
0398	PONTE SOBRE O RIO PARANAIBA II - ESCORAMENTO I	1945	CONST. RABELLO
0399	CASA OPERÁRIA - S. GONÇALO	1945	COIMBRA BUENO CIA
0400	EDIFÍCIO RUA BARATA RIBEIRO, 261	1945	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0401	ASSEMBLÉIA CUIABÁ	1945	COIMBRA BUENO CIA
0402	CASA OPERÁRIA II	1945	COIMBRA BUENO CIA
0403	EDIFÍCIO SOBRE AS ONDAS	1945	JAYME FONSECA RODRIGUES
0404	CATEDRAL BH	1945	ARCERBISPADO BH
0405	GARAGEM QUITANDINHA - PETRÓPOLIS	1945	CONST. HIPAL LTDA
0406	INSTITUTO SÃO LUIS - JACAREPAGUA	1945	CONST. HIPAL LTDA
0407	CASA OPERÁRIA III	1945	COIMBRA BUENO CIA
0408	RESIDÊNCIA QUITANDINHA LABARTHE	1945	CONST. HIPAL LTDA
0409	RESIDÊNCIA RUA MENA BARRETO, 46	1945	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0410	RESIDÊNCIA QUITANDINHA	1946	CONST. HIPAL
0411	IMPrensa NACIONAL - PERGOLA	1946	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0412	RESIDÊNCIA PEDRO GUEDES	1946	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0413	DEPÓSITO RUA ALBERTO BRAUNE, 120 - FRIBURGO	1946	HENRIQUE LEAL

0414	RESIDÊNCIA QUITANDINHA - Q.14 - L3 - PETRÓPOLIS	1946	CONST. HIPAL LTDA
0415	RESIDÊNCIA QUITANDINHA - Q.14 - L4 - PETRÓPOLIS	1946	CONST. HIPAL LTDA
0416	RESIDÊNCIA QUITANDINHA - Q.14 - L5 - PETRÓPOLIS	1946	CONST. HIPAL LTDA
0417	CASA OPERÁRIA V - SÃO GONÇALO	1946	COIMBRA BUENO & CIA
0418	R.F.F.S/A - CURITIBA PARANAGUÁ	1946	
0419	EDIFÍCIO CELINA	1946	JAYME FONSECA RODRIGUES
0420	EDIFÍCIO RUA 19 DE FEVEREIRO - RJ	1946	CONST. APRA LTDA.
0421	RESIDÊNCIA MANDERBACH - RUA CANDIDO GRAFREE	1946	CUSTODIO & TINOCO
0422	CONJUNTO RESIDENCIAL IAPC - PINHEIROS - SP	1946	JAYME FONSECA RODRIGUES
0423	CINE ACAIACA	1946	SOC. IMOB. ACAIACA LTDA
0424	MUROS RUTHLANDIA	1946	CONST. APRA LTDA.
0425	IPASE - ESCRITÓRIOS - BH	1946	CONST. RABELLO LTDA
0426	GIRB - GIRAU - AVENIDA RIO BRANCO - RJ	1946	LEONIDAS S.M
0427	JOQUEI CLUBE BRASILEIRO - CASA DE APOSTAS	1946	CONST. LEÃO RIBEIRO S/A
0428	PONTE MERETI - PETRÓPOLIS	1946	CONST. LEÃO RIBEIRO S/A
0429	RESIDÊNCIA CITISO - 89	1946	
0430	RESIDÊNCIA RUA GENERAL ARTIGAS	1946	JOSÉ REIS FONTES
0431	RESIDÊNCIA MANDERBACH - RUA CANDIDO GRAFREE - REFORÇO	1946	CUSTODIO & TINOCO
0432	EDIFÍCIO CASTELNUOVO - CINEMA - APARTAMENTO - AV. COPACABANA	1946	E. J. FARAH & CIA LTDA
0433	RESIDÊNCIA BAIRRO PEIXOTO	1946	
0434	RESIDÊNCIA IGARAPAVA - RUA IGARAPAVA, 65	1946	CUSTODIO & TINOCO
0435	CISTERNA AVENIDA DELFIM MOREIRA - RJ	1946	CONST. APRA LTDA
0436	ARMAZEM - B.C.B - BELÉM	1946	ATALIBA DE BARROS
0437	PONTE SOBRE O RIO ENTUPIDO - SP	1947	CONST. PINHEIRO LTDA
0438	SEMINÁRIO - RESERVATÓRIO VITÓRIA 600 M³ - RIO COMPRIDO	1947	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0439	RESIDÊNCIA BAIRRO MAUA - PETRÓPOLIS	1947	COIMBRA BUENO & CIA
0440	PONTE SOBRE O RIO PARANAIBA	1947	AJAX C. RABELO
0441	E.B.T.R. SP - DEPÓSITO E APARTAMENTO	1947	GUTIERREZ, PAULO & MUNHOZ
0442	CUMBICA RANCHO DE PRAÇA	1947	GUTIERREZ, PAULO & MUNHOZ
0443	EDIFÍCIO RUA BARATA RIBEIRO, 344 - ACRESCIMO - COPACABANA	1947	MAIA COUTO & CIA
0444	RESIDÊNCIA RUA SILVIO ROMERO, 39	1947	CUSTODIO & TINOCO
0445	EDIFÍCIO IMPERADOR - COPACABANA	1947	ALBUQUERQUE & PUGNALONI
0446	PONTE SOBRE O RIO PARDO	1947	
0447	RESIDÊNCIA PIRAQUÊ - ZELADOR	1947	CUSTODIO & TINOCO
0448	DEPÓSITO RUA FIGUEIRA DE MELO	1947	CONST. TAVARES
0449	EDIFÍCIO REPÚBLICA DO PERÚ, 350	1947	SOBRACO ENGª
0450	EDIFÍCIO MAESTRO F. BRAGA	1947	CASSIO VEIGA SÁ
0451	PONTE DA GROTA FRIA - SP	1947	CONST. RABELLO
0452	EDIFÍCIO GUAIÚBA - GUARUJÁ	1947	CONST. RICHTER

0453	RESIDÊNCIA DAVIS - ACRESCIMO	1947	CECIL DAVES
0454	RESIDÊNCIA GENERAL	1947	CUSTODIO & TINOCO
0455	VIADUTO FLORIANO - RJ - SP	1948	CONST. RABELLO
0456	EDIFÍCIO RUA ABAETE, 138 - RJ	1948	CONST. TAVARES
0457	JOQUEI CLUB BRASILEIRO - COCHEIRAS	1948	LEÃO RIBEIRO
0458	EDIFÍCIO RUA IBIAPINA PENHA	1948	CARDOSO TAVARES
0459	FÁBRICA DE CALÇADOS DNB - AV. PEDRO II, 380 - RJ	1948	CONST. APRA LTDA.
0460	FÁBRICA DE TECIDO D. ISABEL - PETRÓPOLIS	1948	TEODOR LEUTWILER
0461	PASSAGEM SUPERIOR L. R. - PETRÓPOLIS - PONTE RODOVIÁRIA	1948	CONST. RABELLO LTDA
0462	EDIFÍCIO RUA ALFREDO BARCELLOS, 73 - LAGOA	1948	JOÃO CAVALCANTI
0463	RESIDÊNCIA RUA CAPITÃO MACHADO	1948	CONST. EXPER. WACHSMNT
0464	CONJUNTO COELHO NETO - APARTAMENTOS - DF	1948	SERV. ENG. DO IAP
0465	RESIDÊNCIA OBRA BERÇO - LAGOA - RJ	1948	CUSTODIO & TINOCO
0466	HOTEL NORMANDY	1948	AZIZ ALBRAS
0467	COLÉGIO MALLET SOARES	1948	CUSTODIO & TINOCO
0468	CASA DUTRA	1948	COIMBRA BUENO
0469	PONTE SOBRE O RIO SÃO ROQUE - RJ	1949	CONST. RABELLO
0470	PONTE SOBRE O RIO POMBA - RJ	1949	CONST. RABELLO
0471	OBSERVATÓRIO NACIONAL - EDIFÍCIO	1949	CARDOSO TAVARES
0472	PONTE SOBRE O RIO SÃO ROQUE	1949	CONST. RABELLO
0473	EDIFÍCIO AVENIDA SUBURBANA, 3545	1949	CARDOSO TAVARES
0474	PONTE FERROVIÁRIA - BUEIRO FLORIANO	1949	CONST. RABELLO LTDA
0475	RIBEIRÃO DA DIVISA	1949	CONST. RABELLO LTDA
0476	VIADUTO DE POMBAL	1949	CONST. RABELLO LTDA
0477	PONTE DE LAVRINHAS	1949	CONST. RABELLO LTDA
0478	DEPÓSITO GULI	1949	GUTIERREZ PAULA
0479	VIADUTO JUNDIAI	1949	
0480	FABRICA DE TECIDOS PARACAMBI - PISO	1949	CIA TEXTEL
0481	EDIFÍCIO MAESTRO F. BRAGA, L 6	1949	CONST. VELLOSO
0482	LABORATÓRIO URODONAL - RIO - CATUMBI	1949	CUSTODIO & TINOCO
0483	RESIDÊNCIA DILERMANO L19	1949	CAP. HILTON MANES
0484	PONTE DE JACAREÍ	1949	CONST. RABELLO LTDA
0485	MURO DE ARRIMO - SCAPSPSP - SÃO PAULO	1949	EMPRESA DELTA
0486	CAIXA D'ÁGUA RIBEIRÃO NEVES	1949	M.E.S
0487	EDIFÍCIO RUA PESSOA DE BARROS, 39	1949	CARDOSO TAVARES
0488	EDIFÍCIO CAMPANHA - ESQUINA COM VOLUNTÁRIO DA PÁTRIA, 239	1949	F. P. VEIGA
0489	EDIFÍCIO CAMPO DAS FAVELAS - JARDIM BOTÂNICO	1949	F. P. PARKINSON
0490	RESIDÊNCIA QUITANDINHA L 42 Q 10	1949	CUSTODIO & TINOCO
0491	EDIFÍCIO M. DE ABREU - AV. ATLÂNTICA, 320 - ACRESCIMO	1949	EETEC
0492	RESIDÊNCIA PENHA LOTERO	1949	CARDOSO TAVARES
0493	RESIDÊNCIA RUA OLIVEIRA	1950	

0494	CONJUNTO DEL CASTILHO - RJ	1950	I.A.P DOS COMERCIÁRIOS
0495	EDIFÍCIO RUA SENADOR VERGUEIRO, 224	1950	CREAC
0496	PASSAGEM TAUBATÉ	1950	CONST. RABELLO LTDA
0497	PASSAGEM ADUTORA TAUBATÉ	1950	CONST. RABELLO LTDA
0498	RESIDÊNCIA CAMPINAS	1950	ROBERTO NADALUTTI
0499	PASSAGEM SUPERIOR TREMEMBE - TAUBATÉ	1950	CONST. RABELLO LTDA
0500	PASSAGEM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	1950	CONST. RABELLO LTDA
0501	EDIFÍCIO WASHINGTON LUIS, 13 - RJ	1950	F. P. PARKINSON
0502	PASSAGEM BARREIRO - TAUBATÉ	1950	CONST. APRA LTDA.
0503	PASSAGEM DE RUA BARONESA - TAUBATÉ	1950	CONST. APRA LTDA.
0504	SEMINÁRIO MENOR - RIO COMPRIDO - RJ	1950	PAULO MOTTAL ALBUQUERQUE
0505	PONTE SOBRE O RIO JATAI - ACRESCIMO	1950	CONST. RABELLO LTDA
0506	PONTE SOBRE O RIO GRANDE - SP	1950	CONST. RABELLO LTDA
0507	EDIFÍCIO RUY BARBOSA	1950	H.C CORDEIRO GUERRA
0508	RESIDÊNCIA PETROPOLIS F. CAMARÃO	1950	CUSTODIO & TINOCO
0509	PASSAGEM DE PEDESTRE CAMPO GRANDE	1950	CONST. RABELLO LTDA
0510	EDIFÍCIO AVENIDA ATLÂNTICA - RJ	1950	CAVALCANTI & AZAMBUJA
0511	OFICINA CONEX - MANGUINHOS - RJ	1950	CONST. APRA LTDA.
0512	CAIXA D'AGUA - BCB	1950	AUGUSTO MEIRA
0513	RESIDÊNCIA RUA RAUL POMPÉIA, 53 - REFORMA - RJ	1950	MAIA COUTO & CIA
0514	EDIFÍCIO M. CARDIM PEDROSO - SP - GARAGEM	1951	CONST. MONT. HEINFURTER
0515	EDIFÍCIO SILVIO ROMERO, 41 - RJ	1951	CUSTODIO & TINOCO
0516	EDIFÍCIO RUA CAMUIRANO, 45 - RJ	1951	CUSTODIO & TINOCO
0517	FÁBRICA ATLANTIS S/A - SP	1951	CONST. MONT. HEINFURTER
0518	EDIFÍCIO RUA MARIA AMÁLIA - TIJUCA	1951	CARDOSO TAVARES & CIA
0519	RESIDÊNCIA RUA SARUÊ, 30	1951	CONST. APRA LTDA.
0520	FÁBRICA DNB TRIANGULO - SÃO CRISTOVÃO - RJ	1951	CONST. APRA LTDA.
0521	EDIFÍCIO RUA BARATA RIBEIRO - APARTAMENTOS	1951	JOÃO MACHADO FORTES
0522	GALPÃO AV. BRASIL - JABOATÃO	1951	F. P. VEIGA
0523	EDIFÍCIO PAULINO LONGO - GUARUJÁ - SP	1951	CONST. RICHTER
0524	GALPÃO RUA TEIXEIRA RIBEIRO, 553 - BONSUCESSO	1951	PAULO MOTTAL ALBUQUERQUE
0525	ESTAÇÃO DE PASSAGEIROS E.F.M.M.	1951	E. F. MADEIRA MAMORE
0526	EDIFÍCIO RUA ANDRÉ AZEVEDO	1951	CONST. MAIA
0527	PONTE ARQUIMEDES LIMA - ARAGARÇAS - MG	1951	FUND. B. CENTRAL
0528	TANQUE - N. C. STA CRUZ - TRATAMENTO DE ÁGUA	1951	CONST. POPULARES LTDA
0529	IGREJA MATRIZ SANT'ANA	1952	PAULO MOTTAL ALBUQUERQUE
0530	EDIFÍCIO AVENIDA ANGELICA - SP	1952	RICHTER & LOTUFO
0531	CLUBE N. S. DA LUZ	1952	PAULO MALA
0532	EDIFÍCIO RUA JANGADEIROS, 14 - IPANEMA - RJ	1952	CAVALCANTI & AZAMBUJA
0533	EDIFÍCIO RUA BARÃO DE MESQUITA, 146 - TIJUCA - RJ	1952	CONST. MAIA LTDA
0534	ESCOLA E.E BONSUCESSO - ESTAÇÃO ESGOTO	1952	CONST. POPULARES

0535	EDIFÍCIO AVENIDA RIO BRANCO, 37	1952	F. P. PARKINSON
0536	PEDREIRA CASA BRANCA	1952	PEDREIRA CASA BRANCA
0537	EDIFÍCIO MARATAUA CRUMAU - SP	1952	RICHTER & LOTUFO S/A
0538	EDIFÍCIO JULIO FURTADO - GRAJAÚ - APARTAMENTOS E LOJAS	1952	CONST. MAIA
0539	EDIFÍCIO INDUSTRIAL - I.Q.E.C. S/A - SP	1952	MONT. WIGDEROWITZ
0540	EDIFÍCIO RUA BULHÕES DE CARVALHO, 137 - RJ - COPACABANA	1952	BENJAMIM CUNHA
0541	EDIFÍCIO RUA REDENTOR, 108 - IPANEMA	1952	MELO DE ARAÚJO & FILHOS
0542	VIADUTO DA MUTUCA	1952	CONST. RABELLO LTDA
0543	EDIFÍCIO PINHEIRO MACHADO, 51	1952	CREAC
0544	CASA RESIDENCIAL VILLELA CASA PROLETÁRIA	1952	M.L. AZEVEDO & CIA
0545	PORTO DE VITÓRIA - ARMAZEM 4	1952	CONST. POPULARES
0546	GINÁSIO VITÓRIA - SACRÉ COUER - COLÉGIO	1953	CONST. POPULARES
0547	RESERVATÓRIO SANTA CRUZ	1953	CONST. POPULARES
0548	PAVILHÃO DE EXPOSIÇÕES - SP	1953	MONT. WIGDEROWITZ
0549	EDIFÍCIO RUA MUNDO NOVO, 385 - BOTAFOGO	1953	CONST. APRA LTDA
0550	EDIFÍCIO AVENIDA DEMOCRÁTICOS, 207 - MANGUINHOS - RJ	1953	CREAC
0551	BANCO DO BRASIL - BELÉM - PA	1953	BCO DO BRASIL
0552	EDIFÍCIO ALMIRANTE ALEXANDRINO - SANTA TEREZA	1953	CREAC
0553	EDIFÍCIO RUA MUNIZ BARRETO, 11 - BOTAFOGO	1953	CONST. POPULARES LTDA
0554	EDIFÍCIO RUA ALEXANDRE CALAZA, 271 - VILA ISABEL - RJ	1953	ALBERTO TAVARES
0555	EDIFÍCIO RAPOSO TAVARES	1953	CONST. APRA LTDA.
0556	EDIFÍCIO RUA GOIANIA, 93 - LO. VASCONCELOS - RJ	1953	ALBERTO TAVARES
0557	FÓRUM OURO PRETO	1953	WALTER COSCARELLY
0558	CANETAS COMPACTOR - FÁBRICA - NOVA IGAUSSÚ	1954	CONST. APRA LTDA.
0559	MUSEU DE ARTE MODERNA	1954	
0560	BANCO DO BRASIL - FORTALEZA	1954	BCO DO BRASIL
0561	IGREJA MATRIZ SANTANA - ACRESCIMO	1954	ADELINO RODRIGUES
0562	EDIFÍCIO RUA CAMPANHA, 238	1954	WALTER COSCARELLY
0563	FÓRUM COLATINA	1954	CONST. POPULARES LTDA
0564	RESIDÊNCIA G. GUINLER	1954	HENRIQUE COUTO ESHER
0565	EDIFÍCIO RUA PINTO FIGUEIREDO, 13	1954	SOC. ENG. REP. TÉCNICAS
0566	PONTE USAI - PENEDO	1954	CONST. APRA LTDA.
0567	EDIFÍCIO RUA SENADOR VERGUEIRO, 219	1954	CARLOS LINHARES
0568	VIADUTO POSSES - E.E.C.B. MINAS	1954	CONST. RABELLO
0569	DAE - CAMORIN - RJ	1954	CONST. POPULARES
0570	JORNAL DOS ESPORTES	1954	
0571	SILOS DE ARMAZENAGEM	1954	CESA
0572	BANCO NACIONAL S/A - ACRE	1955	CONST. DELTA
0573	RESIDÊNCIA ALBERLADO LOBO	1955	LUIZ GIUSEFFO JANUZZI
0574	EDIFÍCIO RUA TUPIS / RIO DE JANEIRO - BH	1955	O. DIAS PEREIRA CIA LTDA
0575	BAR RÁDIO NACIONAL - MOD. TERRAÇO	1955	RÁDIO NACIONAL

0576	CISTERNA AVENIDA ATLÂNTICA, 324	1955	ADÃO QUEIROZ
0577	RESERVATÓRIO BANGU	1955	URBS
0578	RESIDÊNCIA BISPO DAE	1955	
0579	DAE - C.A. DENDE - RJ	1955	URBS
0580	EDIFÍCIO VERA CRUZ - EDIFÍCIO RUA CARIJÓS, 558 - BH	1955	O. DIAS PEREIRA CIA LTDA
0581	EDIFÍCIO SENADOR DANTAS 48 - RJ	1955	CONST. FRANCESA LTDA
0582	ESCOLA L.A.O - A - ESCOLA LICEU - RJ	1955	PROLAR S/A
0583	HOSPITAL PUERICULTURA B. J. - RJ	1955	PROLAR S/A
0584	GINÁSIO PEDRO II - SÃO CRISTOVÃO - RJ	1955	PROLAR S/A
0585	EDIFÍCIO RUA VISCONDE PIRAJÁ, 22 - IPANEMA	1955	F. P VEIGA
0586	CONJUNTO SOCIAL P. PINTO - IGREJA - RIO - LEBLON	1955	CRUZADA S. SEBASTIÃO
0587	EDIFÍCIO RUA TIMOTEO DA COSTA, 205	1955	SOC. BRAS. DE OBRAS TEC.
0588	DAE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ESGOTO - PENHA	1955	CONST. POPULARES LTDA
0589	ESCOLA L.A.O - B - ESCOLA LICEU - RJ	1955	PROLAR S/A
0590	EDIFÍCIO RUA RAIMUNDO CORREA - 47 - COPACABANA - RJ	1955	EFIN KRAISER
0591	EDIFÍCIO AVENIDA AFONSO PENA - CARIJÓS - BH	1955	EFIN KRAISER
0592	EDIFÍCIO AFONSO PENA - BH	1955	EFIN KRAISER
0593	EDIFÍCIO RUA BELIZARIO AUGUSTO - NITEROI	1955	ARTEC
0594	ALMOFARIFADO PROPAC A.M - FLAMENGO - RJ	1955	PROPAC
0595	FÁBRICA CANETAS COMPACTOR	1955	CONST. APRA LTDA
0596	EDIFÍCIO ARCANCHO MALETA - AUGUSTO DE LIMA - BH	1956	E. KROISER
0597	VIADUTO SOBRE RIBEIRÃO FORMOSO	1956	ADA - ADOLFO GUSMÃO
0598	PONTE RIO PEDRA	1956	CONST. APRA LTDA
0599	PAVILHÃO CAB - BOTAFOGO - RJ	1956	PROLAR S/A
0600	EDIFÍCIO RUA BENJAMIM CONSTANT, 149 - OLARIA	1956	PROLAR
0601	EDIFÍCIO AVENIDA AUGUSTO DE LIMA, 152 - EMBASSADOR	1956	COMINI LTDA
0602	EDIFÍCIO AFONSO PENA - RJ - ESCRITÓRIOS - BH	1956	O. DIAS PEREIRA CIA LTDA
0603	PONTE SOBRE O DO RIO PEIXE	1956	CONST. I. BREVES
0604	EDIFÍCIO AVENIDA AMAZONAS COM TUPIS	1956	MINAS MODERNA LTDA
0605	EDIFÍCIO GOMES FREIRE, 315	1956	SERT ENGª
0606	EDIFÍCIO FIGUEIREDO MAGALHÃES	1956	SERT ENGª
0607	EDIFÍCIO RUA SÃO PAULO - GOITACAZES	1956	JOSÉ LUCAS FERRAZ
0608	EDIFÍCIO ARAGUAIA - AVENIDA AUGUSTO DE LIMA - BH	1956	EFIN KRAISER
0609	SEMINÁRIO DIAMANTINA - ACRÉSCIMO - MG	1956	WALTER COSCARELLY
0610	IGREJA ANA NERY, 1114	1956	PAULO ALBUQUERQUE MOTTA
0611	EDIFÍCIO TECNO CONSTRUTORA	1957	TECNO CONST.
0612	RESIDÊNCIA MARIANOPOLIS L 74	1957	PROLAR S/A
0613	RESIDÊNCIA RUA ARISTIDES LOBO, 41	1957	PAULO ALBUQUERQUE MOTTA
0614	PETROBRAS - MATARIPE	1957	PETROBRÁS
0615	EDIFÍCIO SAINT ROMAN	1957	CAVALACANTE & AZAMBUJA
0616	EDIFÍCIO AVENIDA MARACANÃ L 2 - TIJUCA	1957	J. M . MONTEIRO

0617	EDIFÍCIO AVENIDA COPACABANA , 1110 - MODIFICAÇÕES	1957	CONST. AMBAR S/A
0618	POSTO DE GASOLINA - JARDIM BOTÂNICO, 700 - RJ	1957	CREAC ENGENHARIA
0619	IATE CLUBE DO RIO DE JANEIRO -PISCINA - P. VERMELHA - RJ	1957	IATE CLUBE
0620	MURO DE ARRIMO - SANTOS DUMONT	1957	ADA - ADOLFO GUSMÃO
0621	EDIFÍCIO FRANCISCO DE SÁ - AV. ATLÂNTICA - COPACABANA	1957	CREAC ENGENHARIA
0622	RESIDÊNCIA LINEU P. MACHADO, 965 - JARDIM BOTÂNICO - RJ	1957	SEEBLA
0623	HOSPITAL VETERINÁRIO HIP. BAS. - AVENIDA EPITÁCIO PESSOA	1957	DR. EDIGARD P. BRAGA
0624	JOQUEI CLUB BRASILEIRO	1957	
0625	ADUTORA GUANDÚ	1957	TETRACAP IND. COM. S/A
0626	ARMAZÉM RGS	1957	MIN, AGRICULTURA
0627	EDIFÍCIO RUA BULHÕES DE CARVALHO - RJ - COPACABANA	1957	CONST. APRA LTDA.
0628	EDIFÍCIO RUA GUSTAVO SAMPAIO, 650 - LEME	1957	CREAC ENGENHARIA
0629	CASTELO D'ÁGUA - C.A. 30 M³ - R.G.S	1957	S. MANELA
0630	EDIFÍCIO RUA RIBEIRO DE ALMEIDA - LARANJEIRAS	1957	S. MANELA
0631	RESIDÊNCIA MANHÃES	1957	MANHAES
0632	EDIFÍCIO EUCLIDES ANDRADE - RUA GUAJAJARAS - BH	1958	ANDRADE & CAMPOS
0633	EDIFÍCIO PAULO FERREIRA	1958	TECNO CONST.
0634	EDIFÍCIO ITACOLOMY - BH - SALAS - ESCRITÓRIO	1958	ANDRADE & CAMPOS
0635	EDIFÍCIO CAROLINA - BH - APARTAMENTOS	1958	MINAS MODERNA
0636	EDIFÍCIO CLÁUDIO MANOEL - BH - APARTAMENTOS	1958	MINAS MODERNA
0637	EDIFÍCIO ESTHER - BH - APARTAMENTOS	1958	EFIN KRAISER
0638	EDIFÍCIO RUA CAETES - RIO JANEIRO - BH	1958	WADY SIMÃO
0639	EDIFÍCIO DUQUE DE CAXIAS	1958	CONST.PREDIAL
0640	RESIDÊNCIA ANTONIO FERRAZ - BR-3 - PISCINA	1958	A. FERRAZ
0641	CANETAS COMPACTOR - GALPÃO	1958	CONST. APRA LTDA.
0642	CASA DE COMANDO - CHESF	1958	CHESF
0643	CANETAS COMPACTOR - GALPÃO	1958	CONST. APRA LTDA.
0644	GINÁSIO N. S. LOURDES	1958	PAULO ALBUQUERQUE MOTTA
0645	TORRE ELEVADOR - FOZ DO IGUASSU	1958	S. MANELA
0646	SALÃO PARAQUIAL - N. S. DA LUZ - ACRÉSCIMO	1958	PAULO MOTTA
0647	ESCOLA P.D.F - C.A	1958	S. MANELA
0648	EDIFÍCIO RUA MARQUES DE OLINDA, 64	1958	CREAC ENGENHARIA
0649	EDIFÍCIO AVENIDA RAINHA ELIZABETH - COPACABANA	1958	DR. JOÃO C. DE BASTOS
0650	EDIFÍCIO C. PINHO, 34 - BH	1958	ALBERTO STERNICK
0651	EDIFÍCIO RUA PADROEIRA - JUNDIAI	1958	VASCO WENCHIARUTTI
0652	EDIFÍCIO NOBRE DE SAMBAIBA - LEBLON	1958	NOBRE S/A
0653	EDIFÍCIO MOURA BRASIL, 53 - LARANJEIRAS	1958	F. P. VEIGA
0654	JOQUEI CLUB BRASILEIRO - JOQUEI CLUBE GUANABARA	1958	COMP. IMOB. STA CRUZ
0655	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL - RIO DE JANEIRO	1958	PROLAR S/A
0656	EDIFÍCIO ELISEU MACIEL - RGS - MARQUIZE	1958	S. MANELA
0657	EDIFÍCIO FERRAZ VIANA - RGS	1958	S. MANELA

0658	PONTE IBICUI DA ARMADA - RGS	1958	S. MANELA
0659	EDIFÍCIO OSWALDO CRUZ, 70 - FLAMENGO	1958	AÇO ENGENHARIA
0660	EDIFÍCIO AVENIDA CRISTIANO ROÇAS - UBA	1958	SOC. VIAJANTES
0661	EDIFÍCIO RUA SETE DE SETEMBRO, 99 - CNTRO - RJ	1958	PROLAR S/A
0662	EDIFÍCIO RUA PRUDENTE DE MORAIS, 749	1958	ROSSI ENGENHARIA
0663	VIDROBRÁS	1958	J. A. ORTIGÃO TIEDEMAN
0664	EDIFÍCIO MIGUEL COUTO, 131 - CENTRO	1958	SOC. BRAS. DE OBRAS TEC.
0665	EDIFÍCIO RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA, 98 - BOTAFOGO	1958	A. J. COSTA NUNES
0666	GRANJA OURO BRANCO	1958	SANTOS MONTEIRO EISA
0667	RESIDÊNCIA	1958	
0668	PONTE SOBRE O RIO TOCANTINS	1958	C.E.R.B.B. - GILBERTO
0669	FACULDADE - F.F.M. - SEDE DIRETÓRIO ACADÊMICO - NITERÓI - RJ	1958	NIEVA
0670	CINEMA MASCOTE - MEYER	1958	VITAL RAMOS CASTRO
0671	EDIFÍCIO RUA VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA P. BARRET - BOTAFOGO	1958	CONST. MARBEN LTDA
0672	EDIFÍCIO BARÃO DE MESQUITA, 361 - ANDARAÍ	1958	JOSÉ MIGUEL SOARES
0673	EDIFÍCIO ANTUNES MACIEL, 24 - SÃO CRISTOVÃO - RJ	1958	GRAPEARME
0674	ESCOLA I. MENDES - RJ	1958	S. MONT. COM. IND. LTDA
0675	ESCOLA BENEDICTO OTONI	1958	S. MONT. COM. IND. LTDA
0676	RESIDÊNCIA WALTER COSCARELLI	1958	
0677	EDIFÍCIO CHAGAS DINIZ - BH	1959	ALBERTO STERNICK
0678	EDIFÍCIO PIO XII	1959	ANDRADE & CAMPOS
0679	EDIFÍCIO ROMA - BH	1959	WADY SIMÃO
0680	EDIFÍCIO SÃO MIGUEL - BH	1959	VICENTE COLARES
0681	EDIFÍCIO ELIAS DE PAULO - BH - SALAS	1959	EFIN KRAISER
0682	CAIXA D' ÁGUA E GARAGEM - VIDROBRÁS	1959	J. A. ORTIGÃO TIEDEMAN
0683	EDIFÍCIO RUA MARQUES DE PARANÁ, 78 - BOTAFOGO	1959	SERT ENGENHARIA
0684	BANCO COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE MG - AV RIO BRANCO C/OUVIDOR	1959	BCO COMÉRCIO
0685	PONTE GUAMA - BELÉM - PARÁ	1959	C.E.R.B.B. - BELÉM
0686	CINEMA MASCOTE - ENTRADA - MEYER	1959	CONST. GRAPREARME
0687	EDIFÍCIO CARLOS PEIXOTO, 54	1959	S. MANELA CIA LTDA
0688	SILOS A SACO - M.A. RGS	1959	S. MANELA CIA LTDA
0689	EDIFÍCIO RUA CONDE BONFIM, 170 TIJUCA - RJ	1959	CONST. AMBAR LTDA
0690	ESCOLA H. DODSWORTH - IPANEMA	1959	S. MONT. COM. IND. LTDA
0691	VIDROBRÁS	1959	J.A. ORTIGÃO TIEDMANN
0692	EDIFÍCIO RUA DOM GERALDO , 52/64 - S. BENTO - MOSTEIRO	1959	MOSTEIRO SÃO BENTO
0693	BANCO DO BRASIL - BELÉM	1959	BCO DO BRASIL
0694	TRAVESSIA RIO ACARI	1959	CONST. POPULARES LTDA
0695	EDIFÍCIO RUA GUSTAVO SAMPAIO, 621 .	1959	CREAC ENGENHARIA
0696	EDIFÍCIO AVENIDA NILO PEÇANHA, 26 - RJ	1959	PROLAR S/A
0697	COLÉGIO J.J. SEABRA - JARDIM BOTÂNICO	1959	S. MONTEIRO
0698	SÍTIO DE BETIM - RESIDÊNCIA GILBERTO A. FARIA	1960	GILBERTO A. FARIA

0699	PONTE ANTONIO DIAS - FERROVIÁRIA	1960	CONST. TRATEX
0700	PONTE SOBRE O RIO PIRACICABA - FERROVIÁRIA	1960	TRATEX
0701	RESIDÊNCIA ANGELO TAVARES	1960	EFIN KRAISER
0702	RESIDÊNCIA MANOEL COUTO	1960	WALDEMAR POLIZZI
0703	ESTÁDIO MINEIRÃO	1960	ADEMG
0704	VIADUTO SEVERO - FERROVIÁRIO	1960	TRATEX
0705	HOSPITAL PADRE MIGUEL	1960	S. MONTEIRO
0706	CLUBE SIRIO LIBANES	1960	R. J. OAKUM ENGª LTDA
0707	EDIFÍCIO RUA VISCONDE DE INHAÚMA - CANDELÁRIA	1960	CO. MARITÍMO E TERRESTRE
0708	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL - BRASÍLIA	1960	CONST. OXFORD
0709	EDIFÍCIO RUA BARATA RIBEIRO, 211 - COPACABANA	1960	LUNART ENGENHARIA
0710	EDIFÍCIO RUA 5 JULHO,88 - COPACABANA	1960	LUNART ENGENHARIA
0711	EDIFÍCIO AVENIDA ATLANTICA, 3114 - COPACABANA	1960	CONST. APRA LTDA
0712	EDIFÍCIO AVENIDA EPITÁCIO PESSOA - LEBLON	1960	CONST. APRA LTDA
0713	IGREJA MATRIZ SANT' ANA	1960	PAULO MOTTA
0714	SILOS BRASÍLIA - 7.000 TONELADAS	1960	S. MANELA S/A
0715	IGREJA SÃO BRÁZ	1960	PAULO MOTTA
0716	EDIFÍCIO RUA MASCARENHAS MORAES, 10	1960	COBE
0717	FÁBRICA CVB	1960	ARY GARCIA ROSA
0718	BANCO BOA VISTA - AGENCIA CAMERINO	1960	T. JOHANSSEM
0719	EDIFÍCIO FARME AMOEDO	1960	EDGARDO MENDEX
0720	EDIFÍCIO SÃO LUIZ REY	1960	CASA SÃO LUIZ REY
0721	IATE CLUBE	1960	HÉLIO MACIEL
0722	EDIFÍCIO BARÃO DA TORRE - BARÃO DE ITAMBI - IPANEMA	1960	EDGARDO MENDEX
0723	PONTE LAJEADO - PONTE RODOV. - IPANEMA	1960	CONST. AMAZONAS
0724	RESIDÊNCIA TRAVESSA DONA CARLOTA	1960	LINEU FARIA CAMARA
0725	EDIFÍCIO ASSIS BRASIL, 86	1960	COBE
0726	RESIDÊNCIA ESTRADA DO JOÁ L2	1960	LUIZ FENANDO MARQUES
0727	MATERNIDADE SANTO ANTONIO	1960	PAULO MILIET
0728	EDIFÍCIO RUA BARATA RIBEIRO, 379 - COPACABANA	1960	PAULO DAMAZIO
0729	EDIFÍCIO WASHINGTON LUIZ - CENTRO	1960	BRASOTEC
0730	EDIFÍCIO LA FONTAINE	1960	JAIME
0731	RESIDÊNCIA ARTHUR TIBAU	1960	A. TIBAU
0732	EDIFÍCIO CAXIAS	1961	WADY SIMÃO
0733	PALÁCIO DAS INDÚSTRIAS	1961	ANDRADE & CAMPOS
0734	RESIDÊNCIA ALOISIO ANDRADE	1961	WALDEMAR POLIZZI
0735	CASA ARTHUR HASS - TIMBIRAS	1961	WALTER COSCARELLY
0736	HOTEL GRANDE HOTEL DE BELO HORIZONTE	1961	HAROLDO ROFHS
0737	EDIFÍCIO LEVY COELHO	1961	
0738	EDIFÍCIO VICENTE LONGO	1961	CHARLES SIMÃO
0739	EDIFÍCIO MARIA CLARA	1961	
0740	EDIFÍCIO SATURNO- N.S. COPACABANA, 919	1961	IMO. ABBADE VINCCI

0741	ESCOLA DPAE - CAMPO GRANDE	1961	S. MONTEIRO
0742	ESCOLA DPAE IRAJÁ	1961	CONST. LAURO COELHO
0743	EDIFÍCIO SÁ FERREIRA B. DE CARVALHO - APARTAMENTOS	1961	CONST APRA LTDA
0744	EDIFÍCIO AVENIDA EPTÁCIO PESSOA	1961	
0745	BANCO BOA VISTA - RJ - LEME	1961	CREAC ENGENHARIA
0746	ESCOLA DPAE JAPAREPAGUÁ	1961	CONST. LAURO COELHO
0747	EDIFICIO RUA CEARA - PETROPOLIS	1961	PROLAR S/A
0748	EDIFÍCIO INDUSTRIAL - GALPÃO - COBRAÇO	1961	CONST. APRA LTDA.
0749	EDIFÍCIO AVENIDA NOSSA SENHORA DE COPACABANA , 656	1961	CONST. DUVIVIER
0750	EDIFÍCIO RUA FRANCISCO SÁ, 93	1961	CONST. ABBADÉ VINCCI S/A
0751	TIJUCA TÊNIS CLUBE	1961	TIJUCA TÊNIS CLUBE
0752	BANCO DA LAVOURA - AGÊNCIA AFONSO PENA, 1500	1961	ÁLAVARO VITAL BRASIL
0753	EDIFÍCIO AVENIDA RAINHA ELIZABETH, 222 - COPACABANA	1961	BRASOTEC
0754	GINÁSIO BENNET	1961	COMISSÃO DE OBRAS
0755	S.A. COTONIFICIO GÁVEA	1961	HOFFMAN BOSWORTH
0756	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL - NITERÓI	1961	ENARC ENG ^a
0757	CONDOMINIO RECANTO DA AMIZADE	1961	
0758	ESTAÇÃO RODOVIÁRIA DE OURO PRETO	1961	WALTER COSCARELLY
0759	GALPÃO - OURO PRETO	1961	
0760	EDIFÍCIO SÃO CARLOS	1962	WADY SIMÃO
0761	EDIFÍCIO FARINHA	1962	CHARLES SIMÃO
0762	EDIFÍCIO GALERIA OUVIDOR - LOJAS	1962	CONST. CASTEL
0763	HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO - IPSEMG	1962	IPSEMG
0764	RESIDÊNCIA R.S.B	1962	WALTER COSCARELLY
0765	EDIFÍCIO AVENIDA	1962	WADY SIMÃO
0766	EDIFÍCIO SOLIMÕES	1962	
0767	EDIFÍCIO SOBRADO	1962	CONST. CAPARAO
0768	PETROBRAS - REGAP - BARRAGEM	1962	PETROBRÁS
0769	EDIFÍCIO JOEL A. ALMEIDA - SALAS	1962	CONST. CAPARAO
0770	EDIFÍCIO AVENIDA ATLANTICA	1962	
0771	EDIFÍCIO BRÁZ DE PINA L 22	1962	ANTONIO FERREIRA
0772	BANCO BOA VISTA - AVENIDA MEM DE SÁ - RJ	1962	BCO BOA VISTA
0773	EDIFÍCIO RUA GUSTAVO SAMPAIO	1962	CAVALCANTE E AZAMBUJA
0774	BANCO DO BRASIL	1962	BCO DO BRASIL
0775	EDIFÍCIO SAENS PENA 61	1962	BETON ENGENHARIA
0776	CINE VELO - RJ - HADDOCK LOBO, 188	1962	COIMBRA
0777	EDIFÍCIO SURSAN	1962	SURSAN
0778	RESIDÊNCIA HÉLIO MODESTO - R. DURVAL DA FONSECA	1962	
0779	EDIFÍCIO BIANCARDINI - CUIABÁ	1962	CÁSSIO VEIGA DE SÁ
0780	EDIFÍCIO HADDAD - CUIABÁ	1962	CÁSSIO VEIGA DE SÁ
0781	CASA DE BOMBAS SRJ 03 - NOVA IGUAÇU	1962	CAES
0782	CASA DE BOMBAS SRJ 04 - BELFORD ROXO	1962	CAES

0783	VIADUTO MG 04 - E.F.V.M	1962	CONST. TRATEX
0784	EDIFÍCIO F. MELLO - FROLICK - SÃO CRISTOVÃO - RJ - INDUSTRIAL	1962	BRASOTEX
0785	CASA DE BOMBAS SÃO MATEUS	1962	CAES
0786	CASA DE BOMBAS JARDIM MERITI	1962	CAES
0787	VIADUTO PATRIMÔNIO	1962	CONST. TRATEX
0788	MOTEL BANDEIRANTE - PISCINA - SP	1962	DILER S/A
0789	BANCO DO BRASIL - BRASÍLIA	1962	ARY GARCIA ROSA
0790	EDIFÍCIO AVENIDA EPTÁCIO PESSOA, 2170 - IPANEMA	1962	
0791	GINÁSIO DOM BOSCO - CUIABÁ	1962	CÁSSIO VEIGA DE SÁ
0792	JOCKEI CLUBE DE MG	1962	JCMG
0793	EDIFÍCIO BORDA DO MATO, L3 - GRAJAÚ - RJ	1962	STAEI
0794	EDIFÍCIO SANTA CRUZ FONSECA - BANGU	1962	PROLAR
0795	CLUBE SÍRIO LIBANÊS	1962	CLUBE SIRIO LIBANÊS
0796	EDIFÍCIO ANIBAL MENDONÇA, 202 - IPANEMA - RJ	1962	BRASOTEX
0797	EDIFÍCIO JOÃO VICENTE, 1125 - B. RIBEIRO - RJ	1962	F. KAUFFMANN
0798	EDIFÍCIO TURISMO - BOTAFOGO	1962	SERVIX ENG ^a
0799	PONTE MARAPENDI - GB	1962	DER
0800	EDIFÍCIO ANITA CHAVES	1963	CONST. CAPARAÓ
0801	BOLSA DE VALORES	1963	WADY SIMÃO
0802	RESIDÊNCIA O. ANDRADE	1963	ANDRADE & CAMPOS
0803	BANCO DA LAVOURA - LONDRINA	1963	BCO LAVOURA
0804	EDIFÍCIO FREDERICO CORRÊA	1963	CHARLES SIMÃO
0805	EDIFÍCIO ANTONIO DE ALBURQUERQUE	1963	WALDEMAR POLIZZI
0806	EDIFÍCIO ANA PAULA - DIAS ADORNO	1963	ELIAS J. OLIVEIRA
0807	HOSPITAL DO PRONTO SOCORRO	1963	WADY SIMÃO
0808	BANCO DA LAVOURA - AGÊNCIA PEDRA AZUL	1963	BCO LAVOURA
0809	EDIFÍCIO G.E.A - MEYER	1963	MEYER MUROCH
0810	EDIFÍCIO PALÁCIO DAS INDÚSTRIAS	1963	GERMANO CABRAL
0811	EDIFÍCIO SIMONE	1963	MINAS MODERNA
0812	IGREJA METODISTA DF	1963	ASS. DA IGREJA
0813	RESIDÊNCIA W. BARBARA	1963	W.B.
0814	EDIFÍCIO BARÃO DA TORRE, 685 - IPANEMA - RJ	1963	RIO
0815	EDIFÍCIO A. FERREIRA - A. LOBO - LAGOA - RJ	1963	CAMPO
0816	SHOPPING CENTER MEIER	1963	S. C. MEIER
0817	ESCOLA L. CRUZ - MEYER- RJ	1963	PIRES & SANTOS
0818	C. CAMPELO TAMISA - ILHA DO GOV.	1963	PROLAR
0819	CASTELO CASTILHO - CASTELO D'ÁGUA	1963	PROLAR
0820	EDIFÍCIO RUA LAURO HULLER, 15 - BOTAFOGO	1963	PROLAR
0821	EDIFÍCIO V. SANTA. ISABEL	1963	MESON ENG ^a
0822	EDIFÍCIO RUA BARÃO DE IGUATEMI - PRAÇA DA BANDEIRA	1963	MESON ENG ^a
0823	RESIDÊNCIA FLORIANO PEIXOTO, 96 - PETRÓPOLIS	1963	S. MANELA
0824	ABRIGO /SINALIZAÇÃO - CAMPO GRANDE	1963	CIA BRAS. MAT.

0825	RESIDÊNCIA ALMIRANTE ALEXANDRINO	1963	
0826	EDIFÍCIO CAMPO DE GARDENIA RJ	1963	CAMPO
0827	INCINERADOS LIXO IPIRANGA - SP IPIRANGA - SP	1963	S. MANELA
0828	GINÁSIO CAIÇARAS - LAGOA - RJ	1963	CLUBE CAIÇARAS
0829	EDIFÍCIO AVENIDA PRINCESA ISABEL - RJ	1963	COBE
0830	EDIFÍCIO BAINHA - PISCINA - TERESÓPOLIS - RJ	1963	CONST. OXFORD
0831	PLAYGROUD - ATERRO	1963	S.T.U.A.G
0832	EDIFÍCIO RUA PRUDENTE DE MORAIS, 1155 - IPANEMA	1963	CAVALCANTI JUNQUEIRA
0833	SHOPPING CENTER CAXIAS	1963	YANNAGATA ENGENHARIA S/A
0834	CLUBE NAUTICO PAULISTA	1963	TIEDMANN
0835	RESERVATÓRIO ENGENHO DENTRO	1963	SURSAN
0836	CAIXA D'ÁGUA ESTRADA MATO ALTO	1963	HERMANN WELLISCH
0837	EDIFÍCIO AVENIDA NOSSA SENHORA DE COPACABANA, 1099	1963	ALVARO VITAL BRASIL
0838	PONTE SOBRE O RIO URUGUAI	1963	RODRIGUES
0839	CLUBE REGATAS FLAMENGO - MURRO DE ARRIMO - AV. BORGES	1963	C. R. FLAMENGO
0840	EDIFÍCIO CANDIDO BENICIO, 1727 - JACAREPAGUA	1963	COBE
0841	FORROPLAC - ESCRITÓRIO - OFICINA	1963	HOFFMAN BOSWORTH
0842	EDIFÍCIO TORRE - CREVAP	1963	
0843	BANCO NACIONAL S/A - CUIABÁ	1963	BCO NACIONAL
0844	PONTE YAGUARY - URUGUAI	1963	RODRIGUES
0845	FÁBRICA DE CIMENTO - MAUA - PLATAFORMA	1963	BORNES ENGENHARIA
0846	EDIFÍCIO RUA ALFANDEGA 68/72	1963	CAVALCANTI & AZAMBUJA
0847	TEATRO FANTORBE - ATERRO GLÓRIA	1963	SURCAN
0848	PLAYGROUD - ATERRO DA GLÓRIA	1963	SURCAN
0849	LOJAS COMERCIO BH	1963	EFRAIM KRAISER
0850	EDIFÍCIO PAULO FRONTIN, 746 - RIO COMPRIDO - RJ	1963	PROLAR
0851	EDIFÍCIO PRAIA INHAUMA, 473	1963	HERMANN WELLISCH
0852	RESERVATÓRIO - MERITI - RJ	1963	SOUMAYER ENG ^a
0853	CAIXA D'ÁGUA - APRJ - SL	1963	S. MANELA
0854	FÁBRICA CATALINA	1963	
0855	EDIFÍCIO PATRICIA	1963	EDILSON MARANHÃO
0856	RESIDÊNCIA JORGE SIMÃO	1963	WADY SIMÃO
0857	EDIFÍCIO LEVY COELHO	1964	
0858	EDIFÍCIO SEDE SESC - OLEGARIO MACIEL COM TUPINAMBÁS - BH	1964	SESC
0859	RESIDÊNCIA GILBERTO FARIA	1964	WALTER COSCARELLY
0860	BANCO DA LAVOURA - AGÊNCIA NILOPOLIS	1964	BCO LAVOURA
0861	POUSADA DE OURO PRETO - MG - EDIFICIO	1964	WALTER COSCARELLY
0862	EDIFÍCIO MADALENA	1964	SEVERO & VILARES
0863	RESIDÊNCIA UBERLANDIA	1964	
0864	RESIDÊNCIA R. GUSTAVO	1964	
0865	EDIFÍCIO F. MOURA JUPIRA	1964	

0866	EDIFÍCIO DONA MARIANA, 53	1964	COBE
0867	LAR DAS MENINAS SÃO JUDAS TADEU - INTERNATO	1964	SEVERO & VILARES
0868	PONTE CANAL INAJÓ - RJ	1964	ERCOSA
0869	VIADUTO F. MELO TRAPICHEIRO	1964	
0870	SUDANTEX	1964	FE
0871	EDIFÍCIO RUA ALFANDEGA, 257/9	1964	BCO BOA VISTA
0872	EDIFÍCIO RUA PRUDENTE MORAIS, 1408 - IPANEMA - RJ	1964	CONST. SENADOR
0873	EDIFÍCIO DJALMA ULRICH 163/9 - COPACABANA - RJ	1964	MELO ARAÚJO & CIA
0874	EDIFÍCIO STAMINI, 292 - TIJUCA - RJ	1964	CONST. UNIÃO NORTE
0875	EDIFÍCIO AVENIDA VIERA SOUTO, 530 - LEBLON - RJ	1964	CONST. SERRADOR
0876	RESIDÊNCIA L.C.B.C.F	1964	
0877	GALPÃO ITREP - BANGU	1964	CONST. INST. MARI
0878	CATEDRAL RIO	1964	SEVERO & VILARES
0879	EDIFÍCIO LADEIRA BARROSO, 90	1964	GB ENG ^a
0880	CHURRASCARIA MADUREIRA	1964	PROLAR
0881	EDIFÍCIO GALERIA JOÃO XXIII	1964	
0882	CLUBE DE REGATAS FLAMENGO - CRF - MURO DE ARRIMO	1964	CLUBE REGATAS FLAMENGO
0883	FACULDADE DE MEDICINA	1964	
0884	PONTE SOBRE O RIO VERMELHO	1964	JOSÉ MENDES JUNIOR
0885	CLUBE BOM RETIRO	1964	L. C. BUGGER
0886	PALÁCIO DA JUSTIÇA	1964	COMP. PLANEJ. CONST
0887	EDIFÍCIO ASSEMBLEIA, 68 - GARAGEM	1964	CAMPO
0888	EDIFÍCIO PAULA SOURIA, 194 - MARACANÃ - RJ	1964	BRASOTEC
0889	SUDANTEX - PB - 15 - EDIFÍCIO INDUSTRIAL	1964	HB DO BRASIL
0890	EDIFÍCIO ESSO - CENTRO - RJ - REFORMA	1964	AMERICO R. CAMPELLO
0891	USINA TERMOELETRICA - BELÉM - PA	1964	COBREL
0892	AEROPORTO SANTOS DUMONT	1964	
0893	RESIDÊNCIA COND. BONFIM, 480 - TIJUCA RJ	1964	CAMPO
0894	RESIDÊNCIA SÉRGIO LACERDA	1964	COBE
0895	RESIDÊNCIA ALMIRANTE GOMES PEREIRA, 90	1964	HENRIQUE
0896	SUDANTEX	1964	
0897	EDIFÍCIO GALERIA JOÃO XXIII	1964	
0898	EDIFÍCIO TECAL	1964	TECAL
0899	SAUNA CARLOS TUNER	1964	
0900	EDIFÍCIO IPÊ - BH	1965	CHARLES SIMÃO
0901	EDIFÍCIO GUAIBA	1965	WALTER COSCARELLY
0902	EDIFÍCIO BALBINA	1965	CHARLES SIMÃO
0903	GRUPO ESCOLAR TEREZINA PI	1965	LOURIVAL S. PARENTE
0904	RESIDÊNCIA GENERAL GUEDES	1965	CONST. CAPARAÓ
0905	EDIFÍCIO BOSQUE DA SERRA	1965	MINAS MODERNA
0906	MERCADO MUNICIPAL DE MALACACHETA	1965	RICARDO VILELA
0907	RESIDÊNCIA R. CARPINETTI	1965	R. CARPINETTI

0908	EDIFÍCIO ROTARY CLUB	1965	WADY SIMÃO
0909	FABRICA DE ACETILENO - WHITE MARTINS	1965	CHARLES SIMÃO
0910	BANCO DO ESTADO DO PIAUI	1965	LOURIVAL S. PARENTE
0911	RESIDÊNCIA HELIO BRASIL MIRANDA	1965	WALTER COSCARELLY
0912	CONVENTO N. S. DO SENÁCULO	1965	CHARLES SIMÃO
0913	RESIDÊNCIA OTTO LIMA	1965	OTTO LIMA
0914	CVRD - CASA DE OPERÁRIOS – ITABIRA	1965	CVRD
0915	VIADUTO TREVO EPIA - BRASÍLIA - DF	1965	M. B. ROSCOE
0916	USINA DE CONCRETO CENTRIFUGADO - PRECON	1965	PRECON
0917	CENTRAL TELEFÔNICA - C.T.M.G - ACRÉSCIMO	1965	WALTER COSCARELLY
0918	CVRD - LABORATÓRIO DE MINÉRIO - ITABIRA - ETA	1965	CVRD
0919	TABERNÁCULO DE SETE LAGOAS - PRECON	1965	PRECON
0920	FERRAGENS CARVALHO	1965	MINAS MODERNA
0921	FERRAGENS CARVALHO IND. E COMÉRCIO	1965	MINAS MODERNA
0922	DEPÓSITO DE ÓLEO E ACETONA - WHITE	1965	CHARLES SIMÃO
0923	EDIFÍCIO FELICIO ROSSO	1965	MINAS MODERNA
0924	LOJAS ROSEMARY - PIAUÍ	1965	LOURIVAL S. PARENTE
0925	RESERVATÓRIO R.G. BRASÍLIA	1965	M. B. ROSCOE
0926	EDIFÍCIO MINAS OESTE	1965	MÁRIO C. FERREIRA
0927	ESTÁDIO MACEIO - FABE	1965	JOÃO KHAIR
0928	PONTILHÃO SOBRE O RIO RAINHA - SUDAMTEC - GAVEA	1965	H. B. BRASIL
0929	EDIFÍCIO RUA MACEDO SOARES, 63 - LAGOA - RJ	1965	CONST. FORTALEZA
0930	EDIFÍCIO AVENIDA COPACABANA , 905	1965	CAMPO
0931	OFICINAS FER. DE TUBARÃO	1965	CSN
0932	RESTAURANTE ATERRO DO FLAMENGO - SURSAN	1965	SURSAN
0933	SANTA CASA - ITAJUBA - MG	1965	JOÃO BATISTA
0934	OFICINAS FERROVIÁRIA TUBARÃO - ES - GALPÃO	1965	CVRD
0935	ESTAÇÃO DE TRIAGEM - EFL	1965	FE
0936	ESTAÇÃO PENHA	1965	FE
0937	FÁBRICA DE MANTEIGA - GOV. VALADARES - MG	1965	BARBOSA & MARQUES S/A
0938	HOSPITAL - HSA - BLOCO I	1965	ARY GARCIA ROSA
0939	HOSPITAL - HSA - BLOCO H	1965	ARY GARCIA ROSA
0940	CLUBE REGATAS FLAMENGO - PISCINA	1965	GILBERTO M. BARBOSA
0941	PETROBRAS - PREP. CARGAS - COPEV	1965	PROMON ENG ^a
0942	EDIFÍCIO PUC - VANDER GRAFFE - GAVEA	1965	SEVERO & VILARES
0943	IGREJA SÃO LOURENÇO - BANGU - RJ	1965	PAULO MOTTA
0944	IGREJA NOSSA SENHORA APARECIDA - VITÓRIA - ES	1965	PAULO MOTTA
0945	TEATRO JOÃO CAETANO	1965	FRANCELINO SILVA
0946	VÁRZEA FUTEBOL CLUBE	1965	ARMANDO FAVETO
0947	EDIFÍCIO ROMANA - RORAIMA - G. PARÁ - ENGENHO NOVO - RJ	1965	COOPHAB
0948	COBERTURA INDUSTRIAL - SIDNEY ROSS	1965	H.B. BRASIL
0949	PONTE SOBRE O RIO ARAGUARI	1965	

0950	PONTE SOBRE O RIO PIRACICABA	1965	CVRD
0951	PONTE ASSUNÇÃO	1965	C.V.S.F.
0952	OFICINA DIESEL - LEOPOLIDINA - DIESEL - CAES PORTO - RJ	1965	RFFS/A
0953	OFICINA DIESEL - LEOPOLIDINA - CAIS PORTO - RJ - PLATAFORMA	1965	RFFS/A
0954	EDIFÍCIO PRAIA DO FLAMENGO, 256	1965	SEVERO & VILARES
0955	EDIFÍCIO ALMIRANTE ALEXANDRINO, 584 - SANTA TEREZA - RJ	1965	PAULINO CAMPOS
0956	SUDANTEX - TANK FARM - GÁVEA - RJ	1965	H. B. BRASIL
0957	LABORATÓRIO ANATOMIA PATOLOGICA - HSA - RJ	1965	ARY GARCIA ROSA
0958	POSTES DECOM	1965	
0959	SHOPPING DO MEYER - TORRE AR CONDICIONADO	1965	SHOPPING CENTER MEYER
0960	EDIFÍCIO SETE DE SETEMBRO	1965	PROLAR
0961	ESCOLA - UFES - EP II - VITÓRIA - ES	1965	CONST. OXFORD
0962	ESTAÇÃO RODOVIÁRIA DE BH	1965	
0963	RESIDÊNCIA ANÁPOLIS	1965	
0964	VIADUTO EIXO MONUMENTAL - BRASÍLIA	1966	M. B. ROSCOE
0965	RESIDÊNCIA ADEMAR G. DE MOREIRA	1966	CONST. CAPARAÓ
0966	RESERVATÓRIO WHITE MARTINS	1966	CHARLES SIMÃO
0967	EDIFÍCIO CHAVES	1966	CONST. GERMANO CABRAL
0968	RESIDÊNCIA WALTER KURLLY	1966	SEVERO & VILARES
0969	FORNO CAETE MINAS GERAIS	1966	CHARLES SIMÃO
0970	RESERVATÓRIO PLANALTINA	1966	M. B. ROSCOE
0971	EDIFÍCIO SETE LAGOAS	1966	AFONSO HENRIQUE
0972	EDIFÍCIO TEJO	1966	LOURIVAL S. PARENTE
0973	EDIFÍCIO VERSAILHES	1966	CHARLES SIMÃO
0974	EDIFÍCIO MARIA ANGÉLICA	1966	CONST. CAPARAO
0975	FÁBRICA TECELAGEM MERIDIONAL	1966	TECELAGEM MERIDIONAL
0976	INSTITUTO PESTALOZI - SETE LAGOAS	1966	CONST. COPAL
0977	FIAÇÃO E TECELAGEM SÃO JOSÉ	1966	TECELAGEM SÃO JOSÉ
0978	BANCO LAR BRASILEIRO	1966	
0979	FORMIPLAC - COBERTURA INDUSTRIAL	1966	ARY GARCIA ROSA
0980	ESTRADA BENJAMIM DO NORTE	1966	FE
0981	GALPÃO GALVANIZADO - CSM	1966	FE
0982	MURO DE ARRIMO - SANTA TEREZA - RJ	1966	FE
0983	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ÁGUA - PIRAI	1966	SOUMAYER ENG ^a
0984	GINÁSIO SANTO INÁCIO	1966	CSI
0985	EDIFÍCIO BABAÇU - MANGALÊ	1966	COOPHAB
0986	PONTE BURNIER	1966	CVRD
0987	PONTE AFOGADOR	1966	CVRD
0988	PONTE SOBRE O RIO DAS VELHAS	1966	DPO
0989	PONTE DA MUTUCA	1966	
0990	PONTE DO FUNIL - CVRD	1966	

0991	PONTE TIMBOPEBA	1966	CVRD
0992	EDIFÍCIO BARÃO TORRE - IPANEMA	1966	ARÃO CAVALCANTI
0993	MANICÔMIO FREI CANELA - MANI	1966	CONST. OXFORD
0994	TOMADA FLUT. CAES - CAXIAS	1966	
0995	SHOPPING CENTER MEYER - ACRESCIMO - ED. COMERCIAL	1966	S. C. BRASIL
0996	EDIFÍCIO SÁ FERREIRA, 160 - COPACABANA	1966	CONST. BRUNET
0997	EDIFÍCIO AFRANIO MELO FRANCO - LEBLON	1966	CIA IMOB. STº NISIA
0998	RESIDÊNCIA COLINA Q 70 L 34 JARDIM	1966	JOSÉ SALES
0999	I. L. IPIRANGA - SP - CANAL DE FUMAÇA	1966	S. MANELA
1000	SUDANTEX - COBERTURA - GÁVEA - RJ	1966	SUDANTEX
1001	OFICINAS DE CAMINHÕES WHITE MARTINS	1966	H. B. BRASIL
1002	RESIDÊNCIA HOMBER	1966	
1003	ARMAZEM - IAA - RECIFE	1966	CONST. OXFORD
1004	LABORATÓRIO ESCOLAR E PUFES - VITÓRIA - ES	1966	CONST. OXFORD
1005	ESCOLA INTEGRADA - MG	1966	S. MANELA
1006	VIADUTO CASCATA	1966	CVRD
1007	COLÉGIO UNIVERSITÁRIO - UFMG	1966	UFMG
1008	LOJAS CIA FÁBIO BASTOS	1966	WADY SIMÃO
1009	PAVILHÃO CENTRAL DE AULAS - UFMG	1966	UFMG
1010	BANCO DO BRASIL - SAPÉ	1967	BCO DO BRASIL
1011	MOINHO - BRASILIT	1967	CONCIVEL
1012	FILTRO COHEBE - PIAUI	1967	CIMETRIA
1013	RESIDÊNCIA LINDOLFO DE SOUZA	1967	LINDOLFO DE SOUZA
1014	EDIFÍCIO BAALBEK	1967	BAALBEK - CHARLES S.
1015	HOSPITAL SEMPER	1967	SEVERO & VILARES
1016	BANCO HIPOTECÁRIO DE MG	1967	PAULO B. ARANTES
1017	POSTO DE ABASTECIMENTO ESSO BETIM	1967	M. B. ROSCOE
1018	EDIFÍCIO VILA PARIZ - ROBERTO VIANA	1967	AFONSO HENRIQUE
1019	EDIFÍCIO CARVALHO DE BRITO	1967	DAVID COHEN
1020	INSTITUTO PESTALOZI - SETE LAGOAS	1967	CONST. COPAL
1021	EDIFÍCIO IVAN FERREIRA	1967	MARIO C. FERREIRA
1022	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS - PI	1967	LOURIVAL S. PARENTE
1023	GALERIA DE MINÉRIO - EDIFÍCIO	1967	ANDRADE GUTIERREZ
1024	EDIFÍCIO JOÃO DOS SANTOS	1967	AFONSO HENRIQUE
1025	RESIDÊNCIA GUILHERME A. LAJE	1967	ANDRADE & CAMPOS
1026	RESERVATÓRIO PIAUI	1967	LOURIVAL S. PARENTE
1027	BANCO DA LAVOURA - AGÊNCIA PARQUE	1967	SEVERO & VILARES
1028	GRUPO ESCOLAR JOSÉ H. GONÇALVES	1967	DELICIO DUARTE
1029	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL - BRASÍLIA	1967	CEF
1030	IAPI - PETROPOLIS	1967	
1031	SUDANTEX -310 - VCC - CISTERNA	1967	H.B BRASIL
1032	VIADUTO FIGUEIREDO MELO - FERROVIÁRIO	1967	I. A. FUNDAÇÕES

1033	VIADUTO SÃO CRISTOVÃO - FERROVIÁRIO	1967	RFFS/A - EFCB
1034	MURO POCORÉ - RIO LAGOA	1967	GKEL
1035	SHOPPING CENTER MADUREIRA	1967	NACIONAL
1036	EDIFÍCIO GARDENIA RJ	1967	CAMPO
1037	PISCINA ENEAS - RESIDENCIA	1967	
1038	EDIFÍCIO CELSO SIKKOL FONSECA - GARCIA D'ÁVILLA 22/26	1967	CELSO BULHÕES
1039	TERMINAL AÇUCAREIRO DE RECIFE - IAA	1967	IAA - TERBRASIL
1040	EDIFÍCIO RUA PERI, 125	1967	GB ENG ^a
1041	EDIFÍCIO COHASE - PE - BR - BRASILIA	1967	CONST. ELDORADO
1042	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ÁGUA - PINHERAL	1967	SOUMAYER ENG ^a
1043	MANICÔNIO CUSTODIA J. MOREIRA - JACAREPAGUÁ	1967	CONST. OXFORD
1044	EDIFÍCIO INDUSTRIAL - I.F.F. IRAJÁ	1967	H.B BRASIL
1045	PONTE ACAU	1967	DER - GB
1046	PALÁCIO DA JUSTIÇA - CASTELO - RJ	1967	CPC - PAL. JUSTIÇA
1047	PAVILHÃO M. PARQUE	1967	S. MANELA
1048	EDIFÍCIO RESTAURANTE P4 SQ 306 NSS - BRASILIA	1967	CONST. ELDORADO
1049	GARAGEM GARDENIA	1967	CAMPO
1050	PALÁCIO DA JUSTIÇA - LANCINA - CASTELO - RJ	1967	CONST. NACIONAL
1051	EDIFÍCIO ALAMEDA BOA AVENTURA	1967	FLAVIO ESPIRITO SANTO
1052	EDIFÍCIO RUA JOSÉ LINHARES, 35 - LEBLON	1967	AMAURY DESTEFANO
1053	PALÁCIO DA JUSTIÇA - AUDITÓRIO - CASTELO - RJ	1967	PALACIO JUSTIÇA
1054	COLÉGIO SAGRE COEUR - COBERTURA	1967	F.P. VEIIGA ENG ^a
1055	SUDANTEX	1967	H. B. BRASIL
1056	EDIFÍCIO SQN - 30B - P4 - BRASILIA - DF	1967	FLAVIO ESPIRITO SANTO
1057	EDIFÍCIO ALMIRANTE GONÇALVES - COPACABANA	1967	AIA ENG ^a
1058	EDIFÍCIO AVENIDA BRASIL, 13. 521	1967	S. MANELA
1059	ESCOLA SENADOR FURTADO, 121	1967	MEC
1060	SUDANTEX - AMPLIAÇÃO	1967	H.B. BRASIL
1061	EDIFÍCIO INDUSTRIAL - NOVA AMÉRICA	1967	H.B BRASIL
1062	RESIDÊNCIA VIGÁRIO GERAL, 450 - IRAJA	1967	CETEL
1063	ESCOLA PRIMÁRIA	1967	S. MANELA
1064	PATRONATO OPERÁRIO GÁVEA	1967	AIA ENG
1065	PONTE ROLANTE TRANS. FORMATO	1967	RIO LIOHT SE
1066	DEPÓSITO FORTALEZA, 175	1967	BRASOTEC
1067	PAVILHÃO - BR PIC - MINIT. EXÉRCITO	1967	COENCISA
1068	EDIFÍCIO RUA BRAZ PINA , 874	1967	CONST. JOIA
1069	CAMARA DE ALVOS	1967	
1070	EDIFÍCIO BLUMENAU, 100 - ITAJAI	1967	BRUNO CUCALIMA
1071	USINA DE CAL - TUBARÃO	1967	
1072	COLEGIO S. FERNANDO - R. MARQUES GILDA, 68	1967	F. D. VEIGA
1073	RESIDÊNCIA FELIX PACHECO, 154	1967	IMOB. PARAISO
1074	EDIFÍCIO PIO XII - ALFANDEGA 24/26 - RJ	1967	HELIO MACIEL

1075	RESIDÊNCIA RUA ITAMONTE Nº 75	1967	CONST. MERIDIONAL
1076	CITY BANK ASSUNCION	1967	AMERICO R. CAMPELLO
1077	BNH - EDIFÍCIO SEDE - RUA CHILE - GB	1967	
1078	EDIFÍCIO RUA DIAS ROCHA, 18/20	1967	SOTEGE
1079	EDIFÍCIO RUA MOSSORÓ, 68	1967	CELSO B. C. FONSECA
1080	SUDANTEX	1967	H.B. BRASIL
1081	EDIFÍCIO SEDE PETROBRAS	1967	PETROBRÁS
1082	CLUBE SÍRIO LIBANÊS	1967	CLUBE SIRIO LIBANÊS
1083	CONJUNTO RESIDENCIAL AV. BRASIL	1967	S. MANELA
1084	ESTÁDIO SÃO GONÇALO - RJ	1967	S.O.P DE RJ
1085	CANETAS COMPACTOR - GALPÃO	1967	ADOLFO P. NIEEKELE
1086	EDIFICIO SQ - 311 - BRASÍLIA	1967	FLAVIO ESPIRITO SANTO
1087	PONTE ITAIPU - RJ	1967	CONST. TRATEX
1088	PALÁCIO DA JUSTIÇA - RJ	1967	COMP. PLANEJ. CONST
1089	EDIFÍCIO LOPES QUINTA, 303	1967	CREAC
1090	CONJUNTO GUAPORE - RESIDENCIAL	1967	CONST. OXFORD
1091	CONJUNTO RESIDENCIAL IPS - BNH	1967	FLAVIO ESPIRITO
1092	CANALIZAÇÃO RIO TIETE	1967	
1093	GINÁSIO DE SABARÁ	1967	CONST. ALIPIO BRANCO
1094	RESIDÊNCIA BENTO SIMÃO - MURO DE ARRIMO	1967	CHARLES SIMÃO
1095	BARRAGEM RIO ANTONIO - BRUMADO	1967	TECNOSOLO/MAGNESITA
1096	RESIDÊNCIA EVANDRO MANSUR	1968	CHARLES SIMÃO
1097	VIADUTO SRIA - BRASILIA - DF	1968	M. B. ROSCOE
1098	CONDOMINIO GUTIERREZ	1968	ENGEPEL
1099	EDIFÍCIO FLORENÇA	1968	WADY SIMÃO
1100	EDIFÍCIO CORONEL OTÁVIO MIRANDA	1968	CORONEL MIRANDA
1101	FÁBRICA DE POSTES SACY	1968	LOURIVAL S. PARENTE
1102	EDIFÍCIO SEDE P.M. ITABIRITO	1968	P.M. ITABIRITO
1103	EDIFÍCIO CLAUDINO	1968	ANTONIO CAETANO
1104	EDIFÍCIO JOÃO DE DEUS	1968	CHARLES SIMÃO
1105	BAR DO PONTO	1968	
1106	FÁBRICA DE CIMENTO - CAUÊ	1968	EXACTA
1107	ESTÁDIO JUIZ DE FORA	1968	ERJF
1108	EDIFÍCIO SHIS	1968	M. B. ROSCOE
1109	GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS - BRASILIA	1968	M. B. ROSCOE
1110	EDIFÍCIO MODESTINO ANDRADE	1968	ANDRADE & CAMPOS
1111	INSTALAÇÕES DE BRITAGEM - BR 262	1968	ANDRADE GUTIERREZ
1112	GALPÃO BRASILIA	1968	CONST. CONCIVEL
1113	CAIXA ECONÔMICA ESTADUAL MG	1968	CEE
1114	RESIDÊNCIA JOÃO FRANCISCO DA SILVA	1968	JOÃO FRANCISCO

1115	FABRICA DE REFRIGERANTES - CIA ALTEROSA DE CERVEJAS	1968	MACHADO COELHO ENG ^a
1116	EDIFÍCIO IAPEB - PIAUÍ	1968	LOURIVAL S. PARENTE
1117	CONDOMINIO BAIRRO JARDIM - VILA ERMELINDA	1968	DELPHOS ENG ^a
1118	MARMOARIA ALTEROSA	1968	CONST. ARQUENGE
1119	CONJUNTO HABITACIONAL POUSO ALEGRE	1968	ENGBEL
1120	CENTRO CULTURAL DE BRASÍLIA	1968	SOC. EDUC. ASSIS. SOC.
1121	LABORATÓRIO UFMG	1968	UFMG
1122	SINDICATO DOS BANCÁRIOS DE BH	1968	SEVERO & VILARES
1123	EDIFÍCIO SALIME ABRAS	1968	CHARLES SIMÃO
1124	EDIFÍCIO LOURDES	1968	WADY SIMÃO
1125	VIADUTO BRASÍLIA	1968	M. B. ROSCOE
1126	PETROBRAS - REPLAN - PAULÍNIA	1968	PETROBRÁS
1127	DISTRITO INDUSTRIAL DE PIRAPORA - MG -PORTO	1968	CDI-MG
1128	ESTÁDIO ALBERTÃO	1968	SOP - PI
1129	BRITAGEM E PENEIRAMENTO DO CAUÊ	1968	CVRD
1130	ESCOLA SENADOR FURTADO II	1968	BREITMAN - BARROSO
1131	ADEGA CIA CERVEJA CAYRU - RJ, ITAOCA, 2217 -	1968	CONST. OXFORD
1132	GINÁSIO BR N. BRAGA	1968	CONST. OXFORD
1133	EDIFÍCIO RUA VISCONDE SILVA, 145 - IBAM	1968	ARQUITETOS ASSOC.
1134	HOTEL RUA GUSTAVO SAMPAIO, 320 - LEME	1968	F. P. VEIGA
1135	CENTRO MÉDICO - CMS	1968	S. MANELA
1136	EDIFÍCIO RUA PRUDENTE DE MORAIS 477/81 - IPANEMA	1968	CELSO B. C.
1137	EDIFÍCIO PARANAPUÃ, 1171	1968	E.A.
1138	EDIFÍCIO COMERCIAL RIO BRANCO, 175/7 - RJ	1968	SANTA CASA MISERICORDIA
1139	CONDOMINIO DONA CINTIA - SINHÁ	1969	MELLO AZEVEDO
1140	CENTRO COMERCIAL MARCIO PAULINO	1969	CONST. COPAL
1141	GALPÃO PARA DEPÓSITOS - MAGNESITA	1969	MAGNESITA
1142	VIADUTO FUNDÃO	1969	M. B. ROSCOE
1143	EDIFÍCIO IBAP - RUA ANTONIO ALEIXO	1969	WALDEMAR POLIZZI
1144	HOTEL SÃO PAULO	1969	HOTEL SÃO PAULO
1145	EDIFÍCIO IBAP - AVENIDA DO CONTORNO	1969	WALDEMAR POLIZZI
1146	CONJUNTO RESIDENCIAL SANTOS DUMONT	1969	ENGEFUSA
1147	PONTE SOBRE O RIO DOCE - VIADUTO DO FUNDÃO	1969	MONTREAL
1148	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - UBERLÂNDIA	1969	M. ROSCOE
1149	PONTE SOBRE O RIBEIRÃO SÃO JERÔNIMO	1969	
1150	POSTO DE ABASTECIMENTO TEXACO	1969	TEXACO
1151	ASSOCIAÇÃO COMERCIAL PIAUI	1969	LOURIVAL S. PARENTE
1152	EDIFÍCIO TAIRA - PAUÍ	1969	ORGAN. TEC. DE CONS.
1153	FÁBRICA DE FÓSFORO POLIPLAN	1969	POLIPLAN
1154	PONTE SOBRE O CÓRREGO PAI PAULO	1969	P.M. SETE LAGOAS

1155	CÂMARA DOS VEREADORES	1969	ANDRADE & CAMPOS
1156	PONTE BR 319	1969	ANDRADE GUTIERREZ
1157	RESIDÊNCIA GERALDO DIAS	1969	EXACTA
1158	FÁBRICA DE PAPEL CRUZEIRO	1969	EXACTA
1159	CONJUNTO RESIDENCIAL - AV. SUBUBANA	1969	ENGEFUSA
1160	SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE JOÃO MOLENVADE	1969	M. B. ROSCOE
1161	GRUPOS ESCOLARES DIVERSOS	1969	SANTA BARBARA
1162	VIADUTO ACESSO AO LAGO PARANOÁ	1969	M. B. ROSCOE
1163	VIADUTO EFCP - PITANGUI - DIVINOPOLIS - RODOVIA MG-23	1969	E.F.C.B.
1164	EDIFÍCIO SEDE BDMG	1969	BDMG
1165	CASA DOS MUNICIPIOS	1969	EUMAG
1166	EDIFÍCIO CHICM	1969	CHARLES SIMÃO
1167	GINÁSIO LOURIVAL SALES PARENTE	1969	LOURIVAL S. PARENTE
1168	SILOS DE SETE LAGOAS	1969	CONST. COPAL
1169	RELÓGIO MONUMENTAL PIAUI	1969	LOURIVAL S. PARENTE
1170	CLUBE DOS TRABALHADORES - JUIZ DE FORA	1969	CONCIVEL
1171	PASSARELA SOBRE LAGOA PAULINO	1969	P.M. SETE LAGOAS
1172	COMPANHIA FABRIL MINEIRA	1969	EXACTA
1173	BIBLIOTECA CENTRAL - UFMG	1969	UFMG
1174	CEMIG - HIDROELÉTRICA JAGUARA	1969	CEMIG
1175	EDIFÍCIO RUA URUGUAI, 532	1969	ARRIGONE B. MOURA
1176	ETFP - LABORATÓRIO	1969	RS SANTOS
1177	HOTEL LEOPOLDINA	1969	ETJD
1178	HOSPITAL SÃO SEBASTIÃO - CAJU - RJ	1969	ARY GARCIA ROSA
1179	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ILHA DO GOVERNADOR	1969	SURSAN
1180	EDIFÍCIO LAURA - NASCIMENTO SILVA, 383 - IPANEMA	1969	BRASOTEC
1181	EDIFÍCIO GENERAL ARTIGAS, 231	1969	CAMPO
1182	HOSPITAL HEMC - BLOCO D - GTAVEA	1969	SUSEME
1183	EDIFÍCIO RUA MARIA ANGELICA, 396 - JARDIM BOTANICO	1969	CELSO B. C.
1184	EDIFÍCIO PORTO VELHO, 1887	1969	CONST. OXFORD
1185	EDIFÍCIO GENERAL ARTIGAS, 378 - LEBLON	1969	MODULO ENG ^a
1186	PISCINA BFR - GARAGEM - BOTAFOGO - RJ	1969	CONST. FARMO
1187	EDIFÍCIO RUA BARÃO JAGUARIBE, 203	1969	CELSO
1188	EDIFÍCIO MILITAR - NIT - CELESTINO LS - ASSOCIAÇÃO DOS DELEGADOS	1969	JOCA
1189	RESIDÊNCIA RUA BARTOLOMEU MITRE Nº 119 - LEBLON	1969	CONST. BRASOTEC
1190	ESTÁDIO OTAVIO MANGABEIRAS - SALVADOR - BA	1969	
1191	EMBRATEL - TERMINAL VITÓRIA	1969	CONST. OXFORD
1192	EMBRATEL - TERMINAL CAMPOS	1969	CONST. OXFORD
1193	EMBRATEL - TERMINAL CITA CACHEIRA DO ITAPEMIRIM	1969	CONST. OXFORD

1194	COMPANHIA BRASILEIRA MAT. ELÉTRICO	1969	CEM
1195	GINÁSIO ESPORTIVO DE BELÉM	1969	SESC
1196	EDIFÍCIO RUA PINHEIRO MACHADO, 181 - LARANJEIRAS	1969	CONST. OXFORD
1197	ADEGA SKOL	1969	
1198	EDIFÍCIO SEDE SAA - NITERÓI - ACRESCIMO	1969	FLAVIO ESPIRITO
1199	INSTITUTO DE QUÍMICA - UFMG	1969	
1200	EDIFÍCIO RUA CESÁRIO DE MELO, 1316	1969	
1201	HOTEL MACEIO	1969	
1202	ESCOLA GEMUNI II - URES - VITÓRIA - ES	1969	CONST. OXFORD
1203	CENTRO AUXILIAR DE TRIAGEM SÃO PAULO	1969	CONST. OXFORD
1204	VIADUTO FRANCISCO SÁ	1969	ERVAN ENGENHARIA
1205	PONTE SOBRE O CÓRREGO DO OURO - RODOVIA - MG 3	1969	
1206	PONTE SOBRE O CÓRREGO LÍRIO - RODOVIA - MG 3	1969	
1207	PONTE SOBRE O CÓRREGO QUEGEME - RODOVIA - MG 3	1969	
1208	VIADUTO BR 262 - AV. CARLOS LUZ	1970	SUDECAP
1209	EDIFÍCIO INOOCOP - PREDIOS DE PAVIMENTOS	1970	INOOCOP
1210	VIADUTO BIAS FORTES	1970	SUDECAP
1211	EDIFÍCIO IPSEMG - JUIZ DE FORA	1970	CONST. CONCIVEL
1212	SILOS COMPANHIA JAUENSE INDUSTRIAL - SP	1970	EXACTA
1213	USINA JATIBOCA DE PONTE NOVA	1970	USINA JATIBOCA
1214	CANALIZAÇÃO CÓRREGO ZOOLOGICO	1970	SUDECAP
1215	CANALIZAÇÃO CÓRREGO LEITÃO	1970	SUDECAP
1216	PONTE SOBRE O RIBEIRÃO ARRUDAS	1970	SUDECAP
1217	CANALIZAÇÃO CÓRREGO PINTO	1970	SUDECAP
1218	VIADUTO SOBRE ESTRADA DE FERRO AVENIDA BORBA GATO	1970	SUDECAP
1219	PONTE SOBRE O RIBEIRÃO DO ONÇA- R. VOLTS	1970	SUDECAP
1220	TUNEL DA LAGOINHA CONCÔRDIA	1970	SUDECP
1221	PRAÇA RAUL SOARES - BH	1970	SUDECAP
1222	PRAÇA SETE - BH	1970	SUDECAP
1223	CANALIZAÇÃO CÓRREGO AVENIDA MEXIANA	1970	SUDECAP
1224	CANALIZAÇÃO CÓRREGO AVENIDA GUAICUI	1970	SUDECAP
1225	GRUPO ESCOLAR CABANA PAI TOMAZ	1970	SUDECAP
1226	CANALIZAÇÃO CÓRREGO MANGABEIRAS	1970	SUDECAP
1227	GRUPO ESCOLAR EMÍDIO BEIRUTO	1970	SUDECAP
1228	VIADUTO BRAZ BALTAZAR	1970	SUDECAP
1229	GRUPO ESCOLAR LEVINDO LOPEZ	1970	SUDECAP
1230	PONTE SOBRE O RIO PROVISÓRIA BH	1970	SUDECAP
1231	UNIDADE DE ENSINO FUNDAMENTAL - ENTEC	1970	SUDECAP - ENTEC
1232	CANALIZAÇÃO CÓRREGO DA SERRA	1970	SUDECAP
1233	RODOVIA DO NOROESTE - TRECHO - DER	1970	DER

1234	RODOVIA DO NOROESTE - BRASLANDIA - PIRAPORA - DER	1970	DER
1235	FÁBRICA DE CIMENTO - APIAI	1970	CAMARGO CORREIA
1236	PONTE FERROVIÁRIA	1970	CVRD-ANDRADE GUTIERREZ