

Universidade Federal do Rio de Janeiro

AFFONSO EDUARDO REIDY E OS PAVILHÕES DO ATERRO DO FLAMENGO
EXPERIMENTAÇÕES EM LÂMINA ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO

Sergio Garcia-Gasco Lominchar

2016



AFFONSO EDUARDO REIDY E OS PAVILHÕES DO ATERRO DO FLAMENGO
EXPERIMENTAÇÕES EM LÂMINA ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO

Sergio Garcia-Gasco Lominchar

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

Orientador: Gustavo Rocha Peixoto

Rio de Janeiro
Março de 2016

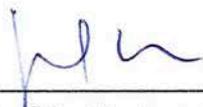
AFFONSO EDUARDO REIDY E OS PAVILHÕES DO ATERRO DO FLAMENGO
EXPERIMENTAÇÕES EM LÂMINA ESTRUTURAL DE CONCRETO ARMADO

Autor: Sérgio Garcia-Gasco Lominchar

Orientador: Gustavo Rocha-Peixoto

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

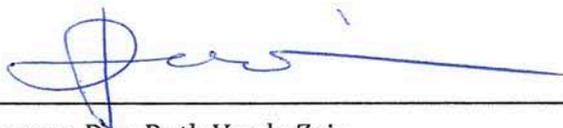
Aprovada por:



Presidente. Prof. Dr. Gustavo Rocha-Peixoto



Professora. Dra. Beatriz Santos de Oliveira



Professora. Dra. Ruth Verde Zein

Rio de Janeiro
Março de 2016

García-Gasco Lominchar, Sergio

Affonso Eduardo Reidy e os pavilhões do Aterro do Flamengo.
Experimentações em lâmina estrutural de concreto armado/ Sergio
García-Gasco Lominchar – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2016.

xx, 183f

Orientador: Gustavo Rocha-Peixoto

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ PROARQ/ Programa de
Pós-graduação em Arquitetura, 2016

Referências Bibliográficas: f. 127-129.

1. Lâminas estruturais em concreto 2. Affonso Eduardo Reidy. 3.
Pavilhões do Aterro do Flamengo I. Rocha-Peixoto, Gustavo II.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e
Urbanismo, Programa de Pósgraduação em Arquitetura. III. Affonso
Eduardo Reidy e os pavilhões do Aterro do Flamengo.
Experimentações em lâmina estrutural de concreto armado.

RESUMO

Sergio Garcia-Gasco Lominchar

Orientador: Gustavo Rocha-Peixoto

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

Este trabalho de pesquisa centra-se na análise das últimas três obras construídas por Affonso Eduardo Reidy, projetadas em 1962. O Coreto e os pavilhões do Morro da Viúva e do Flamengo baseiam a sua concepção através da lógica construtiva das lâminas estruturais de concreto. A pesquisa introduz no capítulo 1 o sistema utilizado, passando depois para a observação das obras sob diferentes ângulos: primeiramente do ponto de vista da forma como estão construídas e as características próprias do sistema estrutural, contextualizando como tais características foram gradualmente introduzidas na Modernidade. No capítulo 2 estabelece-se uma análise entre as propriedades dos pavilhões e a forma como Reidy aborda a relação entre o sistema estrutural e a delimitação do espaço interno no resto das suas obras. Por último, no capítulo 3 desenvolve-se uma análise arquitetônica dos projetos, refletindo-se sobre a sua relação com o Parque do Flamengo, analisando-se posteriormente outros aspectos: tipologia, espacialidade, morfologia e relação entre forma e estrutura.

Palavras chave: Concreto armado; Lâminas estruturais em concreto; Arquitetura Moderna; Rio de Janeiro; Affonso Eduardo Reidy; Aterro do Flamengo.

ABSTRACT

Sergio Garcia-Gasco Lominchar

Orientador: Gustavo Rocha-Peixoto

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

This research analyses the last three constructed works of Affonso Eduardo Reidy, designed in 1962 for the Aterro de Flamengo Park. The Bandstand and the Morro da Viuva and Flamengo pavilions materialize their concept through the structural logic of concrete shells and folded plates. Chapter 1 introduces this structural system, understanding its intrinsic characteristics and the formal consequences that it has for the conceptual design of the objects, reflecting at the same time how that concepts are gradually introduced in Modern Architecture. Chapter 2 is focused in the relation between structure and architectural enveloping in the architecture of A.E.Reidy, analyzing the properties of the pavilions based on this relation. Finally, chapter 3 develops a structural analysis of the buildngs by different points of view: typology, relation with the Aterro do Flamengo park, spatiality, morphology and relation between form and structure.

Key words: Concrete; Folded plates; Concrete shells; Modern Architecture; Rio de Janeiro; Affonso Eduardo Reidy; Aterro do Flamengo.

Agradeço aos meus orientadores e membros da Banca o seu apoio: Gustavo Rocha-Peixoto, Beatriz Santos de Oliveira e Ruth Verde Zein.

Dedico esse trabalho a Emilio Valverde Sevilla e à nossa família, que cresceu em dobro durante sua realização.

SUMARIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1	17
A natureza ambivalente das lâminas estruturais de concreto: fechamento estrutural e estrutura envolvente	
CAPÍTULO 2	37
As possíveis relações entre estrutura e vedação na obra de Affonso Eduardo Reidy	
CAPÍTULO 3	73
Algumas reflexões arquitetônicas sobre o Coreto e os pavilhões do Aterro	
CONCLUSÃO	125
BIBLIOGRAFIA	129
ANEXOS	
1. Relação temporal das obras de Reidy com outras obras importantes relacionadas com a pesquisa	132
2. Entrevista a Affonso Canedo, engenheiro da SURSAN	133
3. Desmontando o objeto: entrevista com o engenheiro Geraldo Filizola sobre as questões estruturais nos pavilhões e no Coreto	137
4. Projeto executivo original dos pavilhões. SURSAN 1963-65	143
- Coreto	144
- Pavilhão do Flamengo	156
- Pavilhão do Morro da Viúva	166

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Diferentes tipologias de estruturas laminares em concreto: dobras e cascas ; Fonte: ENGEL, 1970, p.34
- Figura 2: hangares de Orly (1923); Fonte: SAINT, 1991, p. 9
- Figura 3: Frontón de Recoletos (1935); Fonte: CASINELLO; SCHLAICH; TORROJA, 2010, p.8
- Figura 4: Pavilhão do cimento (1939) ; Fonte: CASINELLO; SCHLAICH; TORROJA, 2010, p.9
- Figura 5: Igreja de São Francisco de Assis de Pampulha (1942-1943); Fonte: [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Igreja_S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_\(Belo_Horizonte\)_\(8177743087\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Igreja_S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_(Belo_Horizonte)_(8177743087).jpg)
- Figura 6: Pavilhão dos Raios Cósmicos (1951); Fonte: https://es.wikiarquitectura.com/index.php/Pabell%C3%B3n_de_Rayos_C%C3%B3smicos
- Figura 7: Processo de moldagem da cobertura do pavilhão; Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/175570085445019272/>
- Figura 8: Auditório da UNESCO (1953-1958); Revista Acropole Nº 189
- Figura 9: Igreja da Abadia de Saint John (1958-1961); GARCIA, 2013, p.34
- Figura 10: Auditório da T.U. de Delf (1958-1966); Fonte: GARCIA, 2013, p.34
- Figura 11: University of Illinois Assembly Hall (1959-1963); Fonte: <http://www.monolithic.org/history/reinforced-concrete-thin-shell-sports-facilities>
- Figura 12: Concessionária de automóveis Nash. México (1952); Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/421368108863979852/>
- Figura 13: Refeitório universitário de Tarragona (1959); Fonte: GARCIA, 2007, p.376
- Figura 14: Jean Nicolas Durand. Table 20 of Précis des leçons d'architecture donnés à l'École polytechnique, 1802/5 Fonte: ROCHA-PEIXOTO; BRONSTEIN; SANTOS DE OLIVEIRA; LASSANCE, 2009, p.108
- Figura 15: Projeto para Palácio dos Soviats (1931). Le Corbusier; Fonte: Fondation Le Corbusier: <http://fondationlecorbusier.fr/>
- Figura 16: Projeto para a Cidade Universitária do Brasil (1936); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 61
- Figura 17: Fachada e corte do projeto para o Teatro Municipal de Belo Horizonte (1941); Fonte: COLLARES, 2003, p. 69
- Figura 18: Corte longitudinal e maquete do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura (1939); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 69
- Figura 19: Projeto para a Ópera de Mannheim, (1952); Fonte: MACIEL, 2015, p.97
- Figura 20: Crown Hall. ITT (1950-1956); Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/522839837966768149/>
- Figura 21: Albergue da Boa Vontade. A.E.Reidy e Gerson Pompeu Pinheiro (1931); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 38
- Figura 22: Primeira versão do projeto para a Sede da Prefeitura do Distrito Federal (1932-1938): Fonte: BONDUKI, 2000. p. 41
- Figura 23: Última versão do projeto para a Sede da Prefeitura do Distrito Federal (1932-1938): Fonte: BONDUKI, 2000. p. 41
- Figura 24: Sede do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura. 1939: Fonte: BONDUKI, 2000. p. 69
- Figura 25, 26 e 27: Sede da administração central de viação férrea de Rio Grande do Sul (1944). Maquete, planta de cobertura e perspectiva do hall de entrada do teatro na cobertura; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 72-73
- Figura 28: Indústria farmacéutica e cosmética (Fabrica Sidney Cross) (1948); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 74-75
- Figura 29, 30, 31: Conjunto Residencial Pedregulho. (1947-1958). Fachada e imagens do Ginásio e vestiários; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 96-97
- Figura 32: Auditório para o Centro Técnico de Aeronáutica (1947); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 76
- Figura 33: Auditório para a explanada do Morro de Santo Antônio (1948); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 122
- Figura 34: Capela para o Cto. Residencial Marquês de São Vicente (1952); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 106-107
- Figura 35: Corte transversal do Colégio Brasil-Paraguai; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 161
- Figura 36: Croqui com as primeiras ideias estruturais para o projeto do MAM; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 167
- Figura 37: Corte final do Museu de Arte Moderna, MAM; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 169
- Figura 38, 39: Teatro Rural do Estudante (1955). Perspectiva, plantas e corte transversal; BONDUKI, 2000. p. 182-183
- Figura 40, 41: Banco de Londres (1959). Perspectiva e desenhos do piloto e corte transversal; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 198
- Figura 42, 43: Cortes e maquete do pavilhão Sede do serviço técnico especial de lagoas (1957); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 197
- Figura 44. Desenhos de Plantas, fachadas e cortes da Casa de final de semana do arquiteto (1959); Fonte: Cortesia de Beatriz Santos de Oliveira. Pesquisas Casas Brasileiras do século XX. FAU-UFRJ, 2015.
- Figura 45, 46. Maquete e corte longitudinal do Fórum de Piracicaba (1962); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 209

Figura 47, 48. Perspectiva geral e desenhos de fachada e corte do corpo da sala de reuniões do projeto para a Sede da Organização Mundial da Saúde, OMS (1960); Fonte: BONDUKI, 2000. p. 201

Figura 49. Projeto de Capela em São Paulo (1960); ARESTIZABAL; NAKAZATO, 1985, p.108

Figura 50. Perspectiva e corte do planetário para o Museu Nacional de Kuwait (1960) ; Fonte: BONDUKI, 2000. p. 204

Figura 51. Pavilhão do Playground de Morro da Viúva (1962-1964); Fonte: Foto do autor

Figura 52. Pavilhão do Playground do Flamengo (1962-1964); Fonte: Foto do autor

Figura 53. Coreto do Aterro do Flamengo (1962-1964) ; Fonte: Foto do autor

Figura 54: Simulação do projeto do Aterro antes de ser construído; Fonte: BONDUKI, 2000, p. 130

Figura 55: Vista aérea do Aterro do Flamengo finalizado; Fonte: ARESTIZABAL; NAKAZATO, 1985, p.113

Figura 56. Imagem do espaço de trabalho do “barracão”; Fonte: Exposição “jardim das memórias. Parque do Flamengo, 50 anos” Curadora: Margareth da Silva Pererira. Centro Cultural Correios. (1oct-29 nov) 2016.

Figura 57, 58. Vista e desenhos do projeto executivo original da Passarela Paulo Bittencourt. Planta e cortes do perfil em diferentes trechos; Fonte: Sede cultural da SEARJ.

Figura 59. Planta geral do projeto do Aterro do Flamengo com a localização dos três pavilhões estudados. Fonte: <http://www.parquedoflamengo.com.br>

Figura 60: Desenho do Coreto do Aterro (projeto executivo); Fonte: Fundação parques e jardins

Figura 61: Coreto de Marechal Hermés; Fonte: <http://infograficos.oglobo.globo.com/rio/os-coretos-do-rio-que-resistiram-ao-tempo.html>

Figura 62: Desenho do modulo estrutural em cogumelo da fábrica Johnson Wax (1936-1939); Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/571394271447999135/>

Figura 63: Posto de gasolina de Skovshoved (1936) de Arne Jacobsen; Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/175288610468756482/>

Figura 64: Prova de carga em um modulo estrutural em cogumelo de Felix Candela; Fonte: CASINELLO; SCHLAICH; TORROJA, 2010, p.9

Figura 65: Estação ferroviária de Ribeirão Preto (1960) de O.E.Bratke; Fonte: José Moscardi. Via Acrópole Nº 330. FAUSP

Figura 66: Escola Senai-Sorocaba (1960) de Lucio Grinover; Fonte: Revista Acropole Nº 314

Figura 67: Figura 67: Perspectiva do Hospital de Corrientes de Amâncio Williams (1948-1951, não construído); Fonte: Archivo Amancio Williams

Figura 68. Planta, corte diagonal e elevação diagonal do Coreto; Fonte: Desenho do autor

Figura 69. Planta de cobertura, corte transversal e elevação do Coreto; Fonte: Desenho do autor

Figura 70, 71: Vista da entrada principal, detalhe do contrapeso da porta pivotante; Fonte: Imagens do autor

Figura 72: Vista aérea do pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Osmar Carioca. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1139197&page=184>

Figura 73, 74, 75, 76. Plantas de pavilhão do Morro da Viúva a diferentes cotas e imagens dos encontros entre cobertura e parede perimetral no interior; Fonte: Desenhos e imagens do autor

Figura 77, 78, 79 e 80. Vistas do módulo de fachada, cobertura e apoio do edifício; Fachada principal e cortes do pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Desenhos e imagens do autor

Figura 81, 82. Vistas internas do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Desenhos e imagens do autor

Figura 83. Desenho geral pertencente ao projeto executivo original do pavilhão do Morro da Viúva. Fonte: Fundação Parques e jardins

Figura 84. Vista externa de um dos palcos laterais do Pavilhão do Flamengo; Fonte: Imagem do autor

Figura 85. Planta, elevação e corte transversal do Pavilhão do Flamengo; Fonte: desenhos do autor

Figura 86. Imagem externa do Pavilhão onde pode se ver os fechamento em tijolo aparente; Fonte: Imagem do autor

Figura 87: Fachada principal do Pavilhão do Flamengo; Fonte: Imagem do autor

Figura 88: Fachada Principal da Assembleia de Chandigarh; Fonte: Fondation Le Corbusier

Figura 89: Estrutura da Catedral de Brasília durante a construção; Fonte: flickr Marcel Gautherot

Figura 90: Cobertura em calha meio tubo. Casa do arquiteto Sérgio Bernardes; Fonte: <http://www.bernardesarq.com.br>

Figura 91: Imagen das coberturas dos vestiários da piscina do Pedregulho; Fonte: BONDUKI, 2000, p. 97

Figura 92: Pavilhão do Flamengo; Fonte: Imagem do autor

Figura 93. Encontro entre dois módulos de cobertura. Pavilhão do Flamengo; Fonte: Imagem do autor

Figura 94, 95. Vista do pilar e do encontro com a cobertura no Coreto; Fonte: Imagens do autor

Figura 96. Desenhos técnicos do projeto estrutural do Coreto; Fonte: Fundação Parques e jardins

Figura 97. Corte pelo centro da cobertura, onde se mostra o espaço oco interno e os ralos de pluviais; Fonte: Fundação Parques e jardins

Figura 98. Axonometria das partes estruturais do Coreto; Fonte: Desenho do autor

Figura 99. Detalhes de reforço da laje de plataforma do Coreto no nível +87; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 100. Corte do subsolo e detalhes de reforço do pilar do Coreto; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 101. Reforços e forma estrutural de uma das costelas do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 102. Planta geral do projeto do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 103. Esquema de distribuição dos arcos de compressão no pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Desenho do autor

Figura 104. Raleigh Livestock Arena; Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1733581&page=3>

Figura 105. Esquema estrutural do Raleigh Livestock Arena; Fonte: ENGEL, 1970, p.59

Figura 106. Axonometria das partes estruturais do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Desenho do autor

Figura 107. Relações geométricas do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Desenho do autor

Figura 108. Planta de fundação e corte do anel de tração do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 109. Projeto do Auditório da UNESCO publicado na Revista Acropole 189. 1954.

Figura 110, 111. Cobertura e fachada do Pavilhão do Morro da Viúva; Fonte: Imagens do autor

Figura 112. Desenhos de fundação do Pavilhão do Flamengo; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 113. Detalhe estrutural do balanço da plataforma do Pavilhão do Flamengo e união com o muro de concreto; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 114. Esquema de momentos fletores aplicados em uma viga bi-apoiada de proporção $1/3 L - L - 1/3 L$

Figura 115. Desenho dos armados para o reforço da cobertura; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 116. Diferentes desenhos do projeto executivo da cobertura; Fonte: Fundação Parques e Jardins

Figura 117. Axonométrica das partes estruturais do Pavilhão do Flamengo; Fonte: Desenho do autor

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa, focada no estudo do Coreto e dos pavilhões construídos para os *Playgrounds* do Aterro do Flamengo, tenta dar resposta a algumas questões presentes nestas três obras projetadas por Affonso Eduardo Reidy em 1962. Trata-se de três obras modestas, de tamanho reduzido, que passam despercebidas dentro do amplo legado arquitetônico de Reidy. Contudo, a sua posição cronológica no fim da sua carreira profissional faz delas projetos de especial interesse, não só por sintetizarem algumas das características da sua obra como um todo, mas por mostrarem novas inquietudes que, mesmo aparecendo já em obras anteriores, nos pavilhões se manifestam com maior força e nitidez. A morte prematura de Reidy em 1964 impossibilita uma possível continuidade de tais pensamentos, que permanecem testemunhados nestes três objetos arquitetônicos do final da sua carreira.

O uso de estruturas laminares de concreto¹, que baseia a sua resistência através da forma geométrica, aparece nos pavilhões como conceito construtivo comum aos três edifícios. A geometria das volumetrias está condicionada pelas leis que marcam os princípios estruturais do sistema, oferecendo em conjunto resultados de grande riqueza e variedade. Apesar de fazer parte de uma única família construtiva, as três obras destacam-se também pelas suas diferenças: o Coreto e o pavilhão do Morro da Viúva configuram os seus elementos resistentes através de “dobras” na lâmina contínua de concreto, gerando numa mesma operação o elemento resistente e a superfície de vedação. Porém, se o Coreto oferece uma composição espacial expansiva, baseada numa tipologia estrutural fungiforme, o pavilhão do Morro da Viúva é hermético e ensimesmado, composto por geometrias repetidas que configuram um volume opaco.

No caso do pavilhão do *Playground* do Flamengo, o funcionamento estrutural estabelece-se de outro modo. Todos os elementos que o constituem são curvos, gerando a sua resistência sob a lógica desta forma. Por outro lado, a configuração do pavilhão é baseada em diferentes peças apoiadas umas sobre as outras, e não como uma única peça contínua dobrada. Este fato diferencia-o substancialmente dos outros dois edifícios, conferindo-lhe características próprias.

¹ Entende-se como estruturas laminares ao conjunto de lâminas de concreto dobradas ou curvadas que respondem aos esforços estruturais a través da forma geométrica. São englobadas neste conjunto tanto as “cascas” (concrete shells) quanto as lâminas dobradas (folded plates).

As lâminas estruturais desenvolvidas por Reidy nestes três projetos inserem-se em contexto internacional dentro de uma forma de projetar que será desenvolvida simultaneamente por diferentes engenheiros e arquitetos em todo o mundo. Grande parte das obras projetadas sob estes princípios foram construídas entre as décadas de 50 e 70, desaparecendo posteriormente.²

A pesquisa divide-se em três partes. O primeiro capítulo foca-se no conceito estrutural utilizado, dando a entender quais são as suas características e como estas se encaixam dentro do contexto do Movimento Moderno.

Apesar de ser um sistema utilizado pelos engenheiros desde os inícios do século XX, as lâminas estruturais de concreto não serão adoptadas de forma generalizada pelos arquitetos modernos até aos anos 50, uma vez que tinham sido estabelecidas as bases conceptuais dentro da Modernidade que permitiam assumir as suas implicações formais. Primeiramente, na sua dupla qualidade de estrutura e fechamento, este tipo de estruturas condiciona a volumetria da arquitetura através da geometria e do material com que se materializam, marcando a sua expressividade plástica e compositiva. Assumir tais características no contexto do Estilo Internacional só foi possível depois da evolução sofrida pelos arquitetos modernos na hora de entender o sistema estrutural, inicialmente contextualizando-o como elemento independente do fechamento, passando mais tarde a ser o parâmetro que definia a forma. Se Le Corbusier é quem materializa a ideia de estrutura independente com o Sistema Domino, gradualmente o conceito irá tomar cada vez mais força até a estrutura se externalizar fora do fechamento para adquirir um protagonismo próprio. Le Corbusier vai projetar pela primeira vez uma estrutura externa no projeto para o Palácio dos Soviets (1931), resolvendo com grandes vigas externas o vão necessário para abrigar dois grandes auditórios. Pouco tempo depois irá propor um auditório com características similares para a Universidade do Brasil (1936), projeto que vai introduzir este conceito entre os arquitetos brasileiros. Outros arquitetos modernos estarão experimentando operações similares de forma simultânea. Talvez a figura mais representativa, pela sua influência em todo o Movimento Moderno, seja Mies Van der

² GARCIA, 2013. pg 27

Rohe. Na sua etapa americana desenvolve a ideia de espaço flexível “universal” gerado através de estruturas exoesqueléticas que permitem desenvolver quase qualquer atividade. Se bem as estruturas são neste caso metálicas, o conceito estrutural se resolve da mesma forma e continuará sendo um caminho de exploração na arquitetura contemporânea.³

A formalização plástica e expressiva do concreto armado como material acabado está intrinsecamente relacionada com as características das obras em lâmina estrutural. Este parâmetro foi gradualmente apreendido pelos arquitetos modernos a partir da Segunda Guerra Mundial. Como marco fundacional, a *Unité de habitation* de Marselha (1944-47), também de Le Corbusier, é a primeira das obras onde o arquiteto franco-suíço começa a experimentar com a expressividade do concreto aparente e converte-se em um referente em todo o Movimento Moderno.⁴

O segundo capítulo incide na revisão da obra de Reidy. Em ele tenta-se estabelecer, em relação às obras do Aterro, uma ligação com o resto das obras desenvolvidas ao longo de toda a sua carreira. A análise apoia-se nos critérios argumentativos da relação entre o sistema estrutural e a vedação arquitetônica desenvolvida por Roberto Conduro para analisar a obra de Reidy. Segundo o autor, tal relação sofrerá diferentes etapas até chegar na sua fase final à união estreita entre os dois parâmetros, formalizando-se como um elemento volumétrico único, porém ainda claramente dividido. Contudo, estudando atentamente as suas últimas três obras chega-se à conclusão que Reidy define no pavilhão do *Playground* do Morro da Viúva uma relação ainda mais estreita entre estes dois parâmetros, transformando-os num único elemento que resolve estrutura e fechamento. Por outro lado, estabelece-se em este capítulo um paralelismo entre o processo de *elementarização* enunciado por Allan Colquhoun em relação aos *Grand Travaux* de Le Corbusier e a forma em que Reidy utiliza um processo similar na hora de desenvolver um grande número dos seus projetos. Este processo de *elementarização* baseia-se em criar volumetrias complementares de tamanho menor e programas concretos que se situam ao redor do volume do programa principal. Reidy

³“(…) Seu conceito de “espaço universal”- ou seja, uma estrutura capaz de aceitar quase qualquer tipo de função, de uma prefeitura a um concessionário – continua sendo uma noção interessante e segue sendo explorada em grande numero de edificios”. In: (BLAKE, Peter. **Form follows fiasco. Why modern architecture hasn't worked**. Boston/Toronto: Little, Brown and Company, 1977. p.25 apud MACIEL, 2015. Pg 99)

⁴ZEIN, 2005. Pg 16

aproveita tais volumes menores para experimentar sistemas estruturais que posteriormente vai aplicar em projetos de maior envergadura. Será nestas obras menores que Reidy começa a utilizar os sistemas estruturados baseados em elementos de concreto dobrados ou curvados.

No terceiro capítulo faz-se uma análise individualizada dos pavilhões, salientando a forma como são estruturados e entendendo o peso que o sistema estrutural exerce frente a outros parâmetros arquitetônicos. Inicialmente, é feita uma reflexão sobre os possíveis condicionantes implícitos que a tipologia arquitetônica de “pavilhão” possa ter exercido na hora de serem projetados. Por último, se apresenta uma comparação entre os pavilhões sob diferentes ópticas: espacialidade, tipologia estrutural, materialidade e análise do sistema construtivo utilizado. Isto permite, ao mesmo tempo, estabelecer conexões com obras anteriores construídas com o mesmo sistema, tanto de carácter nacional quanto internacional.

Como resultado das três aproximações expostas em cada capítulo, conclui-se acerca da forma como Reidy aborda o processo de projeto dos pavilhões, valorizando as consequências que certas decisões explicitamente experimentais, relacionadas com o sistema construtivo ou a tipologia estrutural, possam supor para o equilíbrio e qualidade arquitetônica das obras.

BASES CONCEITUAIS

ARQUITETURA/
LÂMINAS ESTRUTURAIS
EM CONCRETO

E. TORROJA	R. GARCÍA
P. L. NERVI	A. SAINT
H. ENGEL	R. MEDRANO
F. CASSINELO	C. MEIRELLES

ARQUITETURA/
A.E. REIDY

R. CONDURU	E. MAHFUZ
J. MASAO	
I. BRUAND	
N. BONDUKI	

ARQUITETURA
MODERNA BRASILEIRA

R. CONDURU	C.E. COMAS
J. MASAO	J.CZAJKOWSKI
I. BRUAND	E. MAHFUZ
R. VERDE ZEIN	L.CAVALCANTI
A.BASTOS	
N. BONDUKI	

ARQUITETURA/
ESTRUTURA

J. COLLARES	K. FRAMPTON
A. MACIEL	P.L. NERVI
	F.CANDELA

CAPÍTULO 1

A natureza ambivalente das lâminas estruturais de concreto: fechamento estrutural e estrutura envolvente

A estruturação com elementos geométricos de concreto vem sendo utilizada na arquitetura desde a sua origem⁵. As possíveis formas regiam-se pelas propriedades que o concreto ciclópico era capaz de oferecer através da sua condição de absorver unicamente esforços de compressão, limitando-se às formas que conseguem trabalhar sob tais esforços. Após o desenvolvimento tecnológico do concreto armado, no século XX, obtém-se outro tipo de estruturas laminares de maior complexidade, podendo assim suportar esforços de compressão e flexão com uma espessura muito menor.

Os anos 30 do século XX marcam o início da construção de estruturas laminares em concreto armado, estabelecendo-se o seu apogeu entre os anos 50 e 70 em todo o mundo⁶. Estas estruturas eram utilizadas essencialmente para projetos de infraestrutura. Engenheiros e arquitetos como Eugène Freyssinet, Pier Luigi Nervi, Eduardo Torroja e Félix Candela, entre muitos outros, projetaram edifícios de todo tipo baseando a forma geométrica resistente como base da sua própria concepção estrutural. A maioria das obras, de caráter público, respondem à necessidade de abranger grandes superfícies com baixo orçamento. Para responder a essa demanda, foram desenvolvidos métodos de cálculo que permitiram criar grandes vãos, utilizando lâminas que em alguns casos não superavam os 5 cm de espessura.

Embora as formas geométricas resistentes possam ser infinitas⁷, as mais utilizadas, pela sua maior facilidade de cálculo e construção, dividem-se em dois grandes grupos: as superfícies curvas baseadas em superfícies regradas e as estruturas dobradas de faces planas.

⁵ “Cúpulas, abóbadas, arcos ou muros de contenção romanos em concreto ciclópico já utilizavam estes princípios. O Panteão de Agripa, construído aproximadamente no ano 125 D.C, tem a maior cúpula em concreto não reforçado da história.” (CROCI, 2006) [tradução do autor]

⁶ GARCIA, 2013, p.27

⁷ Qualquer forma geométrica, também as irregulares, é susceptível de ter uma resistência estrutural.

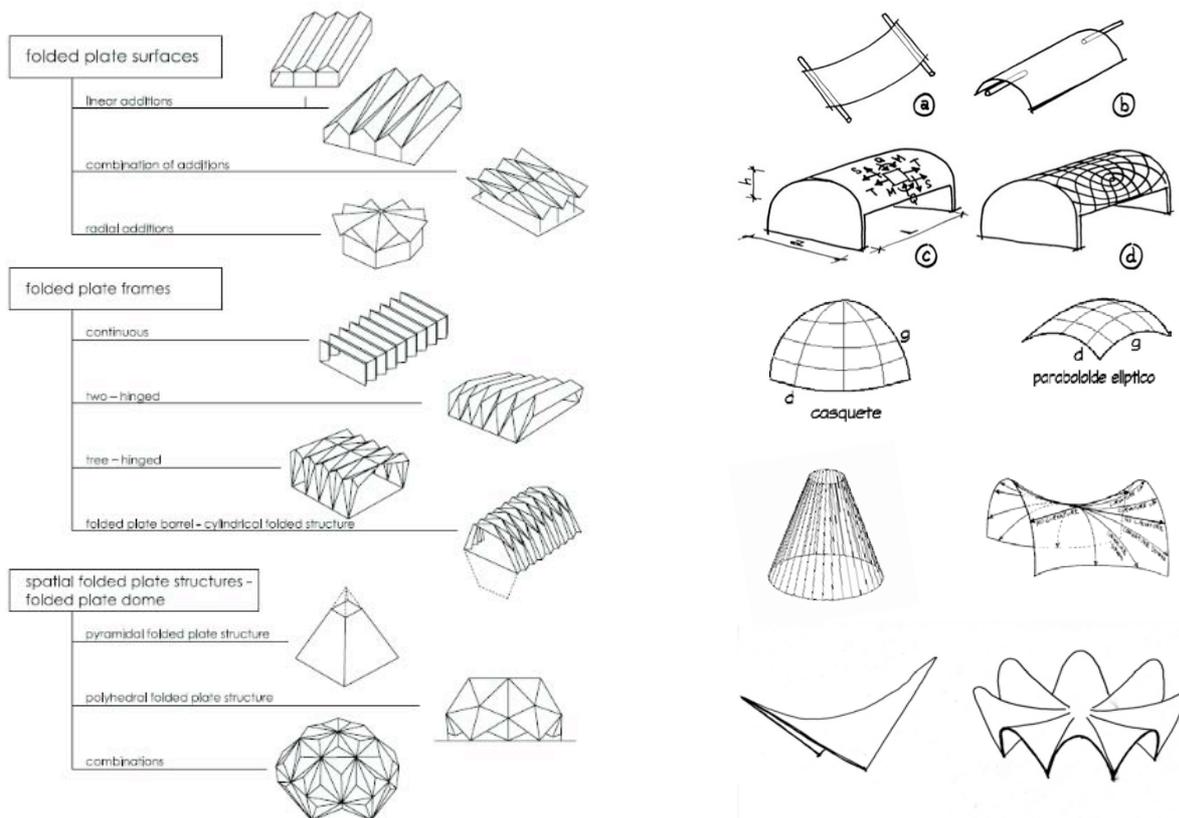


Figura 1. Diferentes tipologias de estruturas laminares em concreto: dobras de faces planas e cascas de superfícies curvadas.

As superfícies curvas Gaussianas, pela sua simplicidade e lógica geométrica, representam a maior parte dos projetos construídos: a cúpula, os conóides, os hiperbolóides e os parabolóides hiperbólicos. Candela e Nervi aplicaram em muitas destas superfícies os princípios da curva funicular⁸, combinando facilidade construtiva e simplicidade de cálculo, trabalhando unicamente a compressão.

Uma estrutura em casca é uma superfície curva contínua onde a espessura é bem menor que as outras dimensões. O comportamento estrutural da casca se divide em duas parcelas: a teoria da membrana e a teoria da flexão. Na primeira é considerado o mecanismo resistente de membrana, que resulta em solicitações por força normal e cisalhamento (análogas às da chapa). Na segunda são consideradas as flexões, que resulta na casca curva em solicitações por momentos fletores, momentos de torção, esforços normais (forças de membrana), cortante e cisalhamento longitudinal. No projeto das cascas deve-se

⁸ Ou seja, regidos pela lei da catenária. As curvas funiculares possuem a propriedade de reduzir um sistema de forças a uma linha de tensões.

ter uma especial atenção nas regiões dos apoios, pois nestas regiões podem ocorrer solicitações de flexão significativas.⁹

A abóbada laminar em concreto armado, em simples ou dupla curvatura, começa a ser utilizada de forma generalizada muito antes que a dobra. Curiosamente, os hangares de Orly, de Eugene Freyssenet (1923), representam um dos exemplos iniciais para ambos os sistemas. Em Espanha, Eduardo Torroja constrói o Frontón de Recoletos (1935), um pavilhão de 55 m de vão coberto por dois elementos abobadados em série de configuração bi-apoiada. Contudo, a estrutura laminar abobadada que certamente mais influência e difusão teve na época foi o pavilhão do cimento de Robert Maillart (1939). No Brasil, a primeira abóbada de concreto foi construída para a igreja de São Francisco de Assis de Pampulha (1942-1943), embora outros projetos tenham sido projetados anteriormente, como a cobertura da Sede do Departamento Geral de Transportes e as Oficinas da Prefeitura, de A.E.Reidy.

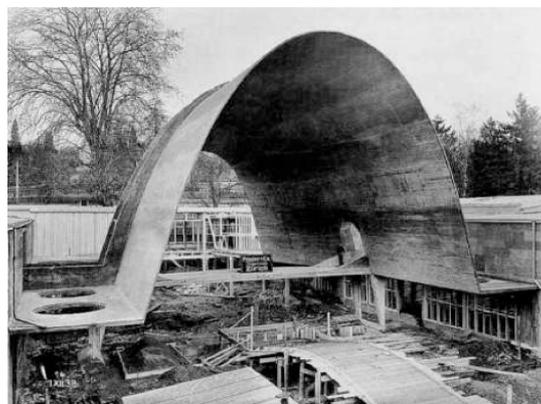
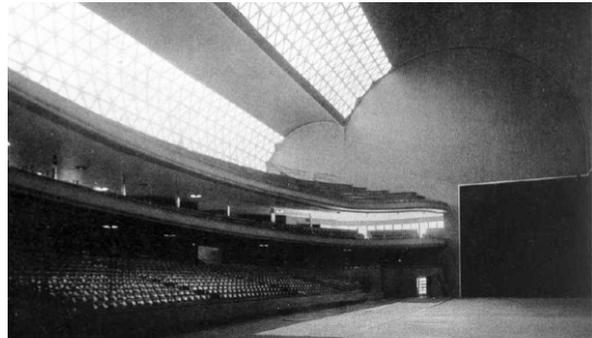
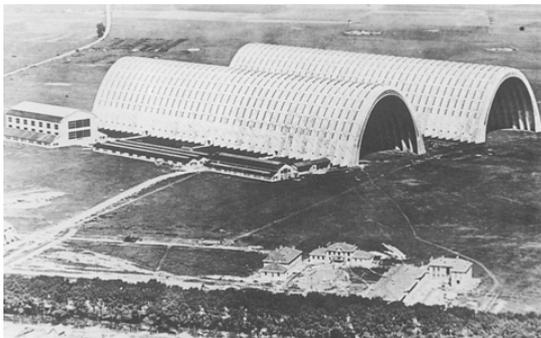


Figura 2: hangares de Orly (1923); Figura 3: Frontón de Recoletos (1935); Figura 4: Pavilhão do Cimento (1939) ; Figura 5: Igreja de São Francisco de Assis de Pampulha (1942-1943)

⁹ MEDRANO; MEIRELLES apud MEDRANO MERIRELLES, 2013, p.5

Em relação às superfícies de dupla curvatura, a figura de Felix Candela destaca-se incontestavelmente, embora as suas obras sejam mais tardias. A complexidade e o número de estruturas que realiza a partir de 1951, com a construção do Pavilhão dos Raios Cósmicos, não tem comparação com nenhum outro autor.



Figura 6: Pavilhão dos Raios Cósmicos (1951); Figura 7: Processo de moldagem da cobertura do pavilhão, onde pode se observar a composição regrada da superfície a construir.

Cronologicamente, as estruturas dobradas de concreto vão se popularizar mais tarde que as superfícies estruturais curvas pela dificuldade do cálculo. Estas estruturas baseiam-se nas propriedades estruturais que oferecem as dobras de superfícies planas. As primeiras de tais estruturas, grandes depósitos de carvão, foram erigidas na Alemanha em 1925 e os primeiros artigos sobre a teoria de seu desenho foram publicados nesse mesmo país por G. Ehlers e H. Craemer em 1930.¹⁰

As primeiras soluções dobradas [...] nascem pela semelhança com as lâminas onduladas ou lâminas cilíndricas. A ideia que se desenvolve é muito simples: aumentando o canto da estrutura, pode-se obter um maior vão sem aumentar muito o peso; as partes superior e inferior de cada face inclinada alojam as armaduras principais, enquanto que ao longo da superfície absorvem-se os esforços cortantes.¹¹

Pier Luigi Nervi finaliza a construção do Auditório da UNESCO (1953-1958) seguindo uma lógica em dobra do tipo sanfona, resolvendo muros e cobertura num único elemento. Este edifício, pela sua importância internacional e difusão, influenciará de forma significativa um grande número de projetos que surgirão depois simultaneamente em todo o mundo. Marcel Breuer, autor do projeto da

¹⁰ GARCIA, Op. cit, p.28

¹¹ CASSINELLO, 1974. p. 537. [Tradução do autor]

UNESCO junto a Nervi, começará no mesmo ano a construção da igreja da Abadia de Saint John (1958-1961), com uma clara analogia com o auditório. No Japão, Kenzo Tange experimentará estruturas similares no Imabary City Complex (1960). Na Holanda, Van Den Broek & Bakema, iniciam o projeto do auditório da T.U. de Delf (1958-1966), um objeto elevado com embasamento côncavo apoiado sobre pilares de formas irregulares. Sobre o embasamento apoia-se uma lâmina dobrada que resolve a fachada e a cobertura com um sistema complexo de dobras em sanfona. O University of Illinois Assembly Hall (1959-1963), de Max Abramovitz, apresenta um edifício em forma de disco que resolve com dobras radiais, tanto o embasamento quanto a cúpula, a maior da América do Norte na época. Em Espanha, o engenheiro Eduardo Torroja finaliza a cobertura do refeitório universitário de Tarragona (1959) com base num sistema dobrado contraposto de características similares aos anteriores. Contudo, a figura que se adianta na teorização e realização de estruturas em lâmina dobrada é novamente Felix Candela, autor no México das primeiras estruturas dobradas modernas registradas. Os primeiros estudos detalhados de coberturas de concreto dobradas datam de 1947.¹²

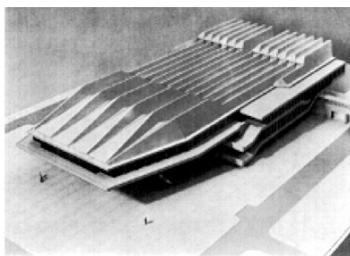
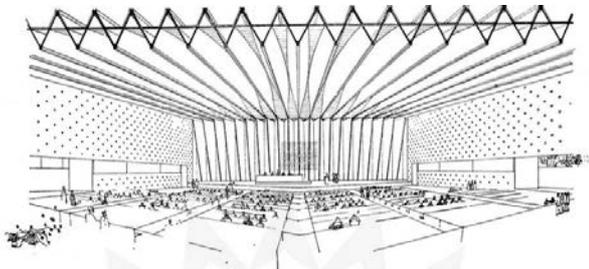


Figura 8: Auditório da UNESCO (1953-1958); Figura 9: Igreja da Abadia de Saint John (1958-1961); Figura 10: Auditório da T.U. de Delf (1958-1966); Figura 11: University of Illinois Assembly Hall (1959-1963)

¹² GARCIA, Op. Cit. p.27

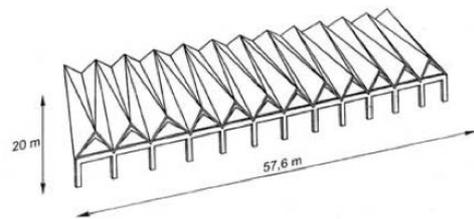
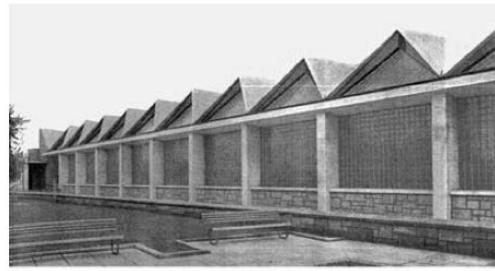


Figura 12: Concessionária de automóveis Nash. México (1952). Félix Candela ; Figura 13: Refeitório universitário de Tarragona (1959). Eduardo Torroja

Existe um grande número de possibilidades, englobados a *grosso modo* em dois tipos: dobras em uma única direção do plano, que geram “corrugados” que resistem no seu sentido longitudinal, ou dobras em múltiplas direções que configuram superfícies geralmente trianguladas.

As vantagens construtivas das superfícies planas advêm do seu processo construtivo, sendo mais simples de construir que as superfícies curvas de simples ou dupla curvatura.

Apesar da popularidade das estruturas dobradas em concreto, o seu período de vigência e apogeu foi marcadamente curto:

As estruturas formadas pela dobra de concreto armado constituem um conjunto de formas estruturais cuja vigência quanto às formas construídas apenas supera as duas décadas. De fato, se considerarmos o conjunto das suas realizações efetivas, localizam-se maioritariamente entre os inícios dos anos 50 e o final dos anos 60 do século XX. Singularmente, pode-se certificar o seu final no Congresso da Internacional Association of Shell Structures (IASS) que teve lugar em Viena em 1970. (...) Apesar das esperanças postas na geometria das dobras, em parte alentadas por aquele Congresso, apenas se fizeram obras destacáveis a partir da data do mesmo.¹³

¹³ Idem

Num contexto internacional, em 1962, ano em que Reidy projeta os pavilhões, o uso de dobras ou elementos curvados para aumentar a eficácia estrutural do concreto está amplamente estendido. Uma boa parte das grandes obras conhecidas em estruturas laminares já teriam sido construídas, existindo fóruns de discussão, organizados pela IASS, que permitiam o intercâmbio e a difusão de informação de forma periódica através de congressos internacionais organizados em todo o mundo. Deste modo é fácil de entender a chegada de grande quantidade de informação no Brasil, sob a forma de projetos publicados ou através de sistemas de cálculo estrutural.¹⁴

Os pavilhões do Aterro não são portanto objetos raros e isolados no seu contexto, mas o reflexo de uma aproximação totalmente contemporânea e globalizada nos anos 60, que tem como base o estudo das lâminas auto-resistentes em concreto armado e as suas configurações formais. No Brasil, as abóbadas contínuas de concreto armado são um elemento estrutural repetido reiteradamente entre os arquitetos modernos¹⁵. O próprio Reidy projeta estruturas abobadadas em numerosas obras anteriores, mas todas elas se configuram, até a construção dos pavilhões, unicamente como elementos de cobertura.

No Aterro, Reidy parece avançar em vários aspectos. De um lado aumenta a complexidade formal com que se faz uso do concreto armado em dobra. As formas escolhidas afastam-se substancialmente da simplicidade das obras laminares anteriores. Para além disso, um esforço maior é feito para integrar o conceito de volumetria e estrutura num só elemento que seja capaz de resolver as duas coisas ao mesmo tempo. Embora Reidy utilize o concreto aparente na obra do Museu de Arte Moderna (MAM) e anteriormente no Colégio Brasil-Paraguai, nesta ocasião, o concreto é utilizado como matéria global, capaz de resolver não só estrutura, mas também solo, paredes de fechamento e cobertura. Por outro lado, tal como no museu, a sua condição aparente segue parâmetros estéticos, deixando que seja a própria forma estrutural quem domine a plasticidade da forma, e não o tratamento das texturas. Por último, tem um claro

¹⁴ Um detalhe simbólico, mas interessante é a publicação na revista Acropole 189 (janeiro de 1954) do projeto para o auditório da UNESCO de P.L.Nervi junto com o estudo preliminar do MAM.

¹⁵ Cf. Anexo 1

interesse em otimizar os recursos estruturais, procurando elementos mais esbeltos e finos, em alguns casos de 4 cm de espessura. Reidy, nos pavilhões, leva ao limite a condição da estrutura como elemento gerador da volumetria arquitetônica, concedendo-lhe novas funções e fazendo uso expressivo das qualidades do concreto como material contínuo e moldável de natureza plástica.

Esta evolução que se produz na arquitetura de Reidy está inserida num contexto revisionista nacional e internacional em torno dos parâmetros do “Estilo Internacional”. A influência exercida a nível global pelos novos princípios arquitetônicos de Le Corbusier, a partir do final da Segunda Guerra Mundial, gera uma nova abordagem das bases do Movimento Moderno. As obras construídas a partir de 1945 destacam-se pelo uso massivo de concreto aparente, estruturas pesadas e de clara expressividade plástica. No âmbito nacional, destaca-se a influência exercida pelas críticas internacionais à arquitetura brasileira como um todo, e a de Niemeyer em particular, no final dos anos 50. Se bem Max Bill, em seu texto crítico para a arquitetura moderna brasileira exonera Reidy de qualquer culpa, o ambiente gerado pelas críticas e pelas suas sucessivas réplicas podem proporcionar algumas pistas sobre a mudança de direção da arquitetura brasileira dos anos 50 e 60. A implicação de tais críticas está bem patente nas novas abordagens enunciadas por Niemeyer no seu Depoimento de 1958, onde declara a *mea culpa* em relação à frivolidade e pouco rigor de algumas das suas obras até ao momento realizadas. O novo caminho escolhido, pelo menos no papel, não se afasta muito do descrito sobre Reidy: “forma plástica em equilíbrio com os problemas funcionais e construtivos”, entendendo a arquitetura como “a própria estrutura, devidamente integrada na concepção plástica original”.¹⁶

Antes de analisar a forma como Reidy conceitualiza tais mudanças, assunto principal do capítulo 2, devemos compreender primeiro, de um ponto de vista menos condicionado pelo conhecimento da sua obra, as circunstâncias que favoreceriam a escolha da lâmina auto-estruturada de concreto nas suas últimas obras. Desta forma, mais intuitiva, podemos obter determinadas conclusões de carácter mais pragmático. Então, quais seriam as circunstâncias ocorridas para

¹⁶ NIEMEYER, 1958, p.3-6

que Reidy tenha optado por esse caminho? Para começar, partindo de um plano económico, devemos entender que tais formas estruturais de moldes complexos e trabalhosos precisam necessariamente de condições socioeconômicas favoráveis para poderem acontecer, sobretudo quando se tratam de obras públicas. Na verdade, só são viáveis sempre que a economia de material, especialmente do aço, seja mais proveitosa que o custo da mão de obra necessária para serem construídas. O Brasil importava nos anos 60 uma grande quantidade do aço que utilizava, encarecendo o valor material do concreto ostensivamente. Assim, para um arquiteto de vocação pública, como é o caso de Reidy, a menor quantidade de aço requerido pelas lâminas estruturais de concreto é um fato que não passou despercebido, tornando-se uma ferramenta viável do ponto de vista económico para ser utilizada.

Um segundo aspecto que parece necessário para a sua construção é a existência de uma bagagem tecnológica que permita construí-las. Affonso Canedo, engenheiro chefe do Serviço de Estruturas da SURSAN¹⁷ entre 1962 e 1965, explica como a própria SURSAN irá possibilitar complementar a formação dos melhores engenheiros da equipe na Europa, trazendo consigo novas tecnologias que naquele momento estariam a se desenvolver. Foi assim que técnicas como o protendido e as estruturas laminares chegaram ao Brasil¹⁸. Desde as primeiras décadas do século XX, a utilização do concreto para a construção de infraestruturas no Brasil e o trabalho realizado pelos engenheiros para experimentarem os novos métodos construtivos, estabelecem a base técnica que será utilizada pela nova geração de arquitetos modernos¹⁹. Contudo, este intercâmbio será mútuo, já que os próprios arquitetos ajudarão no desenvolvimento da tecnologia através dos desafios propostos aos engenheiros, participando de uma forma mais ou menos ativa no processo de modernização do país.²⁰ O Brasil é por tanto um bom exemplo dos resultados obtidos sob uma

¹⁷ A SURSAN (Superintendência de Urbanização e Saneamento) foi um organismo criado pela administração do Governador do Estado Guanabara Negão de Lima. Este organismo tinha como objetivo a realização de grandes infraestruturas de carácter articulador para a Cidade do Rio de Janeiro.

¹⁸ Cf. anexo 2

¹⁹ SEGRE, 2007 apud OHTAKE (org.), 2007, p.28

²⁰ CONDURU, 2004, p.62

estreita relação entre a engenharia e a arquitetura. Lauro Cavalcanti resume esse fato de forma concisa:

(...) a arquitetura brasileira pode ser resumida na relação dos arquitetos com um número de engenheiros sensíveis ao desafio de encontrar novos caminhos para a arquitetura.²¹

Contudo, deixando de lado os sistemas de estruturas abobadadas individuais ou em série, que são somente uma parte da família das estruturas laminadas, pode-se dizer com certa firmeza que estes sistemas não despertam um interesse excessivo entre os arquitetos do Movimento Moderno até ao início dos anos 50, uma vez iniciada a etapa revisionista pós Segunda Guerra Mundial. Durante a etapa inicial do Movimento Moderno é impensável, salvo em raras circunstâncias, a utilização de elementos de grande expressividade plástica como são as dobras em concreto armado. Este ponto marca um terceiro aspecto, necessário para entender a forma como se materializaram os pavilhões: a sua conceptualização só foi possível depois de um processo intelectual que aceitasse como válidas certas características que são intrínsecas às estruturas laminares. O entremeado de discursos, experiências e contextos que engendram a tessitura sobre a qual começa a proliferar este tipo particular de estruturas não é pequeno nem simples, e apoia-se sobre certos aspectos que em muitos casos seriam contraditórios com o Estilo Internacional, precisando de um processo gradual de assimilação.

Conceptualização da estrutura como elemento autónomo. Um processo necessário para a concepção dos pavilhões

Que aspectos acarretam o uso de lâminas auto estruturadas de concreto?

No meu parecer, existem três qualidades principais que definem a sua identidade: a estrutura como elemento gerador da forma, a ascensão das formas geométricas sob critérios estruturais como elemento expressivo da volumetria arquitetônica, e por último, no caso de ficar aparente, a expressividade do

²¹ CAVALCANTI; LAGO, 2005

concreto como material acabado. Portanto, além dos recursos tecnológicos e das condições socioeconômicas para a sua proliferação, o uso de lâminas estruturais tem necessária relação com o processo pelo qual a estrutura passa a ser o elemento gerador da forma arquitetônica, adquirindo posteriormente uma potencialidade expressiva através das qualidades do concreto, sejam elas formais ou superficiais.

Iñaki Ábalos marca duas etapas diferenciadas nos postulados teóricos de Le Corbusier: numa primeira etapa, positivista, em base a crença que o desenvolvimento social e tecnológico pode dar solução aos problemas do mundo: “A natureza como portadora das leis físicas, precisamente as mesmas leis físicas que têm permitido alumbrar o maquinismo”; e uma segunda etapa, mais tardia, pós Segunda Guerra Mundial, onde a natureza se torna paisagem sujeita à percepção.

Le Corbusier desenvolverá na sua segunda etapa algumas das obras mais importantes: a *Unité d’habitation de Marsella* (1945-1947), a *capela de Ronchamp* (1955), os projetos para *Chandigarh* (1951-1965), o *convento da Tourette* (1959) e *Saint Pierre de Firminy* (1960-2006). Estas obras caracterizam-se pelo afastamento das doutrinas maquinistas iniciais para um expressionismo mais dramático e perceptivo. O ângulo reto perde a sua hegemonia e o contraste prevalece sobre a claridade das formas arquitetônicas. É a etapa onde o arquiteto desenvolve os *Brise-soleil* como sistemas para o controle da luz, mas também como elementos de composição expressiva. Os chamados objetos de reação poética, elementos orgânicos ou alusões à curva feminina que lhe servirão de inspiração para a criação de formas arquitetônicas, adquirem também protagonismo. Le Corbusier vai se libertar da racionalidade da sua primeira etapa para moldar em seus projetos, aspectos sensitivos relacionados com a escala, a monumentalidade, a percepção arquitetônica, a expressividade estrutural e o material do concreto.

O processo sofrido pelo arquiteto suíço ao longo da sua carreira, sintetizado por Ábalos nestas duas etapas, ajuda a entender como e de que forma as

características das estruturas laminares dos pavilhões puderam chegar a ser assimiladas dentro da modernidade.

O contato de Le Corbusier com Reidy e a influência que exerce na sua obra ajudam a estabelecer um paralelismo particular entre as mudanças que a arquitetura de Le Corbusier introduz na linguagem moderna e a forma como chegam até os pavilhões do Aterro. Desta forma simbolicamente simplificada, é possível localizar nas obras de Le Corbusier os pontos chave que permitem a assimilação de parâmetros expressionistas compatíveis com as lâminas estruturais.

Primeira condição: a estrutura como forma plástica externa

Com o Sistema Dom-inó (1914-1917), o arquiteto suíço abre uma nova etapa na abordagem arquitetônica moderna, separando os dois principais elementos da arquitetura, a estrutura e o fechamento. Estabelece-se assim o mecanismo necessário para a racionalização estrutural como elemento independente.

Uma das maiores conquistas da técnica construtiva moderna é a estrutura livre, isto é, independente das paredes do edifício. A estrutura livre permite a standardização dos elementos estruturais e flexibilidade quanto à utilização dos espaços, de forma a que em qualquer época possam ser modificadas as divisões internas do edifício sem prejuízo para as boas condições de estabilidade e aspecto de edificação.²²

A teoria do Sistema Dom-inó traz consigo um processo acadêmico e intelectual muito anterior. Durand elabora nos inícios do século XIX um mostruário de tipologias retiradas de obras existentes, transformando-as em diagramas da sua estrutura. Esta retirada permite a compreensão dos elementos que formam a estrutura do edifício como um elemento independente do estilo arquitetônico. A grande contribuição de Durand é a separação da estrutura tipológica de qualquer

²² REIDY, 1935 apud BONDUKI, 2000. p. 50. Originalmente publicado em Revista da Diretoria de Engenharia da Prefeitura do Distrito Federal. Ano IV. Rio de Janeiro. 1935.

influência “histórica”, para ser utilizada de diversas formas, sem as ataduras dos estilos.²³

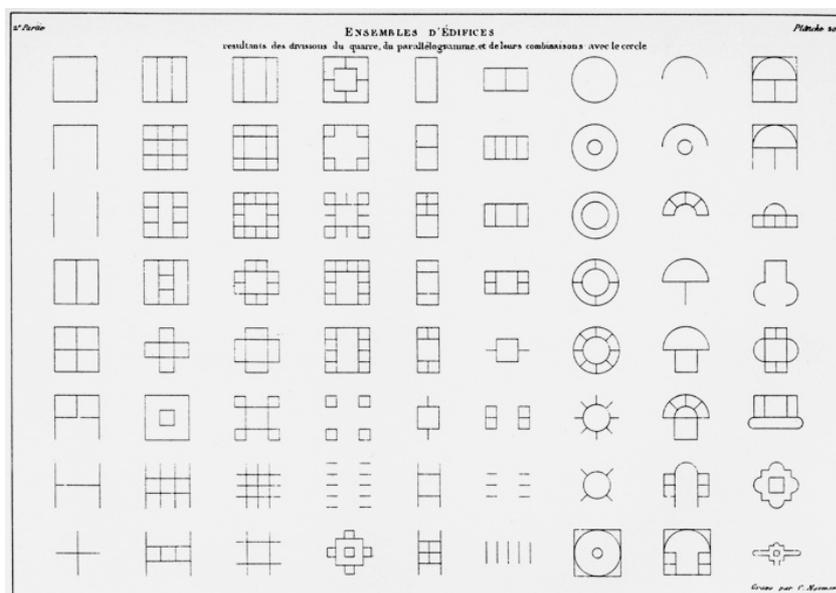


Figura 14: Jean Nicolas Durand. Table 20 of Précis des leçons d'architecture donnés à l'École polytechnique, 1802/5

Igual a Durand, Viollet-le-Duc continua este processo teórico estabelecendo a concepção do elemento estrutural como algo totalmente independente. Influenciado pela arquitetura gótica e pela sua racionalidade estrutural, defende em seu *Dictionnaire Raisonné* (1868) um uso racional e “constante” dos materiais, separando-os do uso “variável” relativo aos fatores históricos e sociais.²⁴

(...) Para Viollet-le-Duc, a aproximação fenomenológica não poderia prevalecer em nenhuma circunstância à análise estrutural e só indiretamente poderia conduzir-nos ao “ser essencial” de um edifício, âmbito em que a forma arquitetônica flui da realidade construída”.²⁵

Todo este legado teórico desenvolvido em França no final do século XIX em torno da estrutura, resumido aqui da forma mais concisa, estabelece o princípio que permite a concepção da estrutura fora de qualquer outro condicionamento que não seja as suas próprias limitações físicas e formais.

²³ REFERMAN in ROCHA-PEIXOTO et al. (Orgs.). 2009, p. 66

²⁴ LASSANCE in ROCHA-PEIXOTO et al. (Orgs.). 2009, p. 108

²⁵ FRAMPTON, 1995, p.60 [tradução do autor]

(...) a obra de Le Corbusier cristalizava em um verdadeiro estilo e era “herdeira legítima” da tradição acadêmica por definir um conjunto internacionalmente consistente de elementos, esquemas e princípios de composição validado por mudanças técnicas, sociais e culturais.²⁶

É importante assinalar que enquanto Durand e Le-Duc são a base teórica sobre a qual Le Corbusier desenvolve as suas abordagens conceptuais, a estadia no estúdio de Auguste Perret, entre 1909 e 1910, permite-lhe adquirir o conhecimento técnico necessário sobre o concreto para desenvolver o seu protótipo estrutural.

Uma vez conceituado, o processo de desagregação fechamento-estrutura, iniciado com Dom-inó, vai dar maior protagonismo à estrutura como elemento caracterizador da sua arquitetura, principalmente naqueles projetos que pelo seu maior programa, geram conjuntos arquitetônicos de maior escala.

O Palácio dos Soviets (1931) é a primeira obra a estabelecer um passo além na relação da estrutura e volumetria arquitetônica. Este projeto é composto por duas grandes salas-auditório que exigem uma resolução estrutural nunca antes abordada por Le Corbusier, principalmente em relação ao grande espaço das plateias. Diante o tamanho que adquire a estrutura e da impossibilidade para a manter dentro da volumetria, extravaza para compor-se livremente e sem condicionamentos internos. O resultado é um conjunto de volumetrias compostas nos seus dois extremos por estruturas porticadas radiais de grande expressividade construtiva. Surge assim o primeiro exoesqueleto significativo construído pelo arquiteto suíço.²⁷

Como explica Júlio Collares (2003) na sua pesquisa:

Este exoesqueleto primogênito demonstra o potencial implícito de vazamento e transparência contido nestas estruturas que colaboram na

²⁶ COMAS, 1989, p. 94

²⁷ COLLARES, 2003. p.59

porosidade da composição. Assim, agrega-se na semântica modernista um vocabulário de grande significado.²⁸

E continua:

Le Corbusier, expondo neste projeto a estrutura e fazendo-o de maneira a buscar o *status* de obra prima, estabelece neste momento a conjugação de todas as premissas arquitetônicas modernas em seu grau de qualidade mais elevado.²⁹

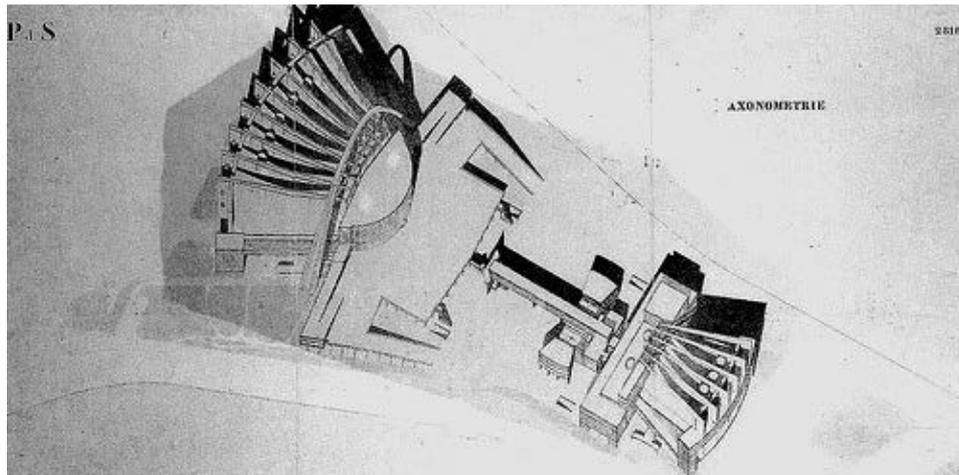


Figura 15: Projeto para Palácio dos Soviets (1931). Le Corbusier

No projeto para a Universidade do Brasil (1936), Le Corbusier afirma a linha estruturalista inaugurada em Moscou. A forma como estabelece a estrutura do grande auditório não passa despercebida entre os membros da equipe brasileira, composta por Lúcio Costa, A.E.Redy, Oscar Niemeyer, F. Saldanha, J. M. Moreira, A. Bruhns e P. R. Fragoso.



Figura 16: Projeto para a Cidade Universitária do Brasil (1936)

²⁸ Ibidem p.52-53

²⁹ Idem

“(…) de um lado, o Auditório com seu teto acústico suspenso à estrutura aparente, expressivo, quase “dramático” como as velhas catedrais”³⁰ Este intercâmbio, de máxima transcendência na modernidade brasileira, marca o surgimento das ferramentas que serão empregues em grande parte dos projetos modernos brasileiros: “A nova técnica reclama a revisão dos valores plásticos tradicionais. O que caracteriza e, de certo modo, comanda a transformação radical de todos os antigos processos de construção é a ossatura independente.”³¹

Como mito inaugural, a igreja de São Francisco de Assis em Pampulha (1941-43), de Niemeyer, abre uma linha arquitetônica baseada numa lâmina estrutural externa como elemento gerador da envolvente arquitetônica. Outro projeto quase simultâneo, o Teatro Municipal de Belo Horizonte (1941), também de Niemeyer, estabelece uma linguagem estrutural totalmente externalizada com abordagens construtivas de clara correspondência com o auditório de Le Corbusier. Porém, quanto a projetos não construídos, Reidy adianta-se a Niemeyer quando projeta a sua primeira obra exoesquelética em 1939, a *Sede do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura*, onde utiliza sistemas abobadados em lâmina estrutural dobrada e elementos estruturais externos. Assim, os edifícios em exoesqueleto marcaram a partir deste momento a vertente tectônica do modernismo nacional.³²

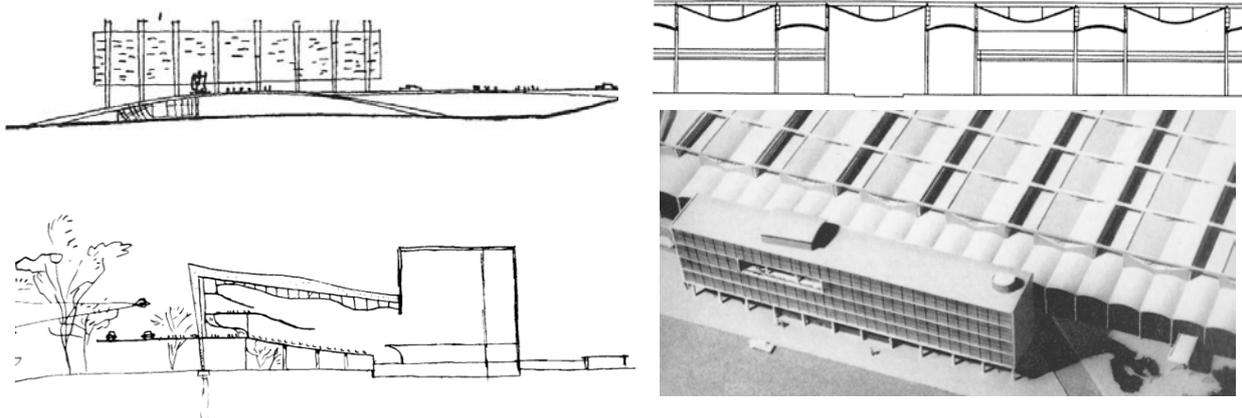


Figura 17: Fachada e corte do projeto para o Teatro Municipal de Belo Horizonte (1941); Figura 18: Corte longitudinal e maquete da Sede do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura (1939)

³⁰ COSTA, 1995. p.183

³¹ Ibidem p. 112

³² COLLARES, Op. Cit. p.57

Deixando de lado a prioridade cronológica, não se pode falar de exoestruturas sem referenciar o papel de Mies Van der Rohe no desenvolvimento dos exoesqueletos brasileiros a partir dos anos 50.

Apesar da clara afinidade pela arquitetura de Le Corbusier, é fácil entender como alguns projetos construídos por Reidy, a partir da década de 50, devem certas abordagens arquitetônicas às pesquisas desenvolvidas por Mies na sua etapa americana.

Mies apoiará também a deslocação entre a estrutura e a envolvente do sistema Dom-inó. Na década de 20, projeta um edifício de oficinas em concreto armado (1923, não construído), adotando claramente os seus princípios:

Os edifícios de concreto armado são, em essência, construções com esqueleto. Nada de volumes amassados ou torres encouraçadas. Nas estruturas de pórticos, as paredes exteriores não são portantes. Portanto, são edifícios com uma ossatura e uma pele.³³

Contudo, o interesse pela estrutura da década de 20 não haveria ainda desenvolvido a potencialidade dos projetos construídos nos Estados Unidos a partir de 1938. No concurso para a ópera de Mannheim, de 1952, Mies estabelece novos elementos no seu discurso que dotarão de maior significado o seu caminho para a formalização de uma arquitetura através da estrutura. O projeto apresentado propõe uma tipologia arquitetônica a modo de “grande sala ampla e longitudinal”³⁴ onde não aparecerão pilares intermediários, levando a totalidade da estrutura à periferia. É mostrado aqui o interesse de Mies pelo desenho de estruturas que permitiam um uso diverso e genérico. O primeiro será a Ópera de Mannheim, mas seguirão outros, como o Convention Hall de Chicago (1954), o Crown Hall (1950-56) e a Nova Galeria Nacional de Berlim (-,1968), entre os mais conhecidos. Estabelece-se deste modo uma tentativa de separação da forma e da função através de um dispositivo estrutural. Aponta-se para um novo conceito de

³³ MIES, 1923 Apud NEUMEYER, 1995. p 363.

Originalmente publicado em revista G, nº 1. Julho de 1923. p.3 [Tradução do autor]

³⁴ ÁBALOS In PUENTE, 2006, p.90

flexibilidade, um espaço genérico e indeterminado que pode variar ao longo do tempo. Se as estruturas do Palácio dos Soviets tratam de resolver principalmente um problema de programa (o grande vão de um teatro) Mies vai pesquisar sobre o conceito de espaço desprogramado através de uma estratégia (levar a estrutura à periferia) e de um dispositivo que o materializa: o exoesqueleto.

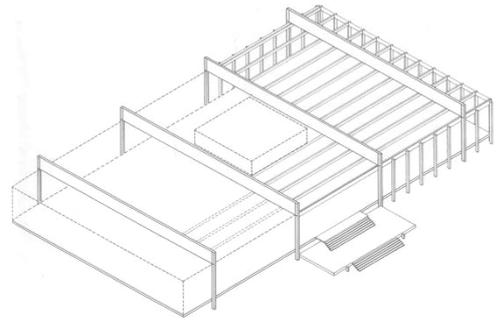
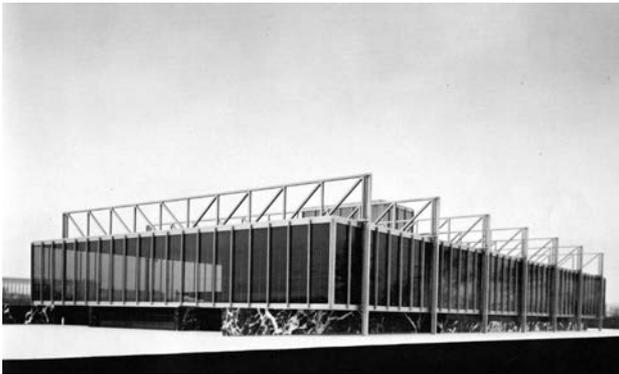


Figura 19: Projeto para a Ópera de Mannheim, (1952); Figura 20: Crown Hall. ITT (1950-1956)

Segunda condição: o concreto aparente como elemento sujeito à expressividade

Se a concepção da estrutura como partido gerador da forma estava já em florescimento no Brasil, a utilização do concreto como material expressivo chega através da influência de outro projeto de Le Corbusier, a *Unité de habitation* (1945-1952), em Marselha. No entanto, embora não se possa atribuir todo o mérito a Le Corbusier sobre o uso do concreto de forma aparente, podemos ter a certeza que foi o seu maior difusor, consequência da grande influência que exerce em todo o Movimento Moderno.

Numa entrevista concedida em 1962, Le Corbusier reconhece o modo pessoal da utilização do concreto armado aparente na *Unité* e nas suas obras posteriores: “proveito estes recursos (do concreto), porque não? diverte-me, interessa-me.”³⁵ A expressão “diverte-me, interessa-me” reflete o carácter subjetivo do concreto aparente na obra de Le Corbusier. Descreve uma vontade expressiva que se

³⁵ LE CORBUSIER, 1962 In SBRIGLIO (org), 2013, p.31 [Tradução do autor]

aproxima conseqüentemente para o viés artístico do arquiteto. A expressividade com que o concreto é utilizado, através do uso de moldes em tábuas de madeiras elaborados e desenhos gráficos na sua superfície, transmite sensações determinadas. A sua principal motivação é a exploração do material como elemento expressivo, dotando o edifício de um novo componente plástico anteriormente limitado pelos seus próprios postulados. Abandonar os parâmetros enunciados anteriormente supõe o afastamento de leveza e abstração anteriores passando a potenciar uma arquitetura cujo eixo principal é a força expressiva das formas estruturais em concreto aparente.³⁶

A inovação fundamental da Unité não foi seus audazes módulos, nem suas originalidades na distribuição, nem suas pretensões sociológicas, mas o fato de Le Corbusier abandonar a ficção da pré-guerra, de que o concreto armado era o material preciso da era da máquina.³⁷

O impacto provocado pela Unité entre os arquitetos brasileiros modernos evidencia-se, de novo, nas palavras do seu líder intelectual:

Aquilo foi um susto. Fiquei desarmado, sem saber o que dizer. Pensando e exigindo dos calculistas que reduzissem o diâmetro dos pilotis, e de repente vieram os pilotis enormes e aquela massa toda. (...) quando eles estavam fazendo as casas Jaoul (...) eu ficava impressionado, discutindo que isso era um absurdo, usar concreto como massa, uma coisa pré-histórica, uma maneira tão primitiva, quando na realidade o concreto armado subentende uma especulação intelectual, de tirar partido da estrutura, das possibilidades da estrutura, da economia, e nunca empregar concreto como massa. (...) Nós não estávamos preparados para aquilo (...).³⁸

O caminho marcado desde o entendimento da estrutura como elemento autônomo interno até o seu total protagonismo na forma externa dos projetos modernos, teria sido um caminho intelectual necessário para a proliferação das estruturas laminares a partir dos anos 50. Através deste caminho, os arquitetos modernos

³⁶ FRAMPTON, 2009, p.228. [tradução do autor]

³⁷ BANHAM, 1966. p.16 [tradução do autor]

³⁸ COSTA, 1995, p.150

teriam assimilado as mudanças estabelecidas por Le Corbusier frente às possibilidades plásticas da estrutura, saindo primeiro da volumetria, explorando depois as suas características plásticas e superficiais. Neste caminho, outros arquitetos, como Mies Van der Rohe, desenvolveram estruturas exoesqueléticas que se apoiariam em novos conceitos espaciais relacionados com a flexibilidade e a indeterminação programática do espaço construído. As estruturas laminares, talvez as últimas das ferramentas estruturais a chegarem até aos arquitetos modernos, são também as que permitem ir mais longe na ação plástica, unindo estrutura em concreto e forma expressiva da envolvente. Estas estruturas, pela sua dupla condição de superfície e estrutura, por cima da sua função de fechamento, definem a total expressão da natureza do concreto.

CAPITULO 2

Sobre as possíveis relações entre estrutura e vedação na obra de Affonso Eduardo Reidy.

É certo que o simples fato de uma construção atender a finalidades puramente funcionais não é condição suficiente para que mereça a designação de arquitetura. Entretanto, não se pode dissociar da arquitetura o seu aspecto utilitário, aquele que lhe deu, inclusive, motivação. A arquitetura não pode ser considerada, unicamente, uma escultura vazada. Estar ajustada a um fim não lhe tira, de forma alguma, sua condição de ser essencial e fundamentalmente obra de arte. Mas o que realmente melhor a define e a caracteriza é sua concepção espacial.³⁹

Em entrevista realizada por Ferreira Gullar e Alfredo Britto no *"Inquérito Nacional de Arquitetura"* de 1961, Reidy definia desta forma as características que toda obra que pudesse se qualificar de arquitetura deveria ter. Da sua definição podemos extrair dois componentes principais que separam a simples construção de uma obra arquitetônica: o sentido da funcionalidade e sua condição como obra de arte.

A obra de Affonso Eduardo Reidy parte de duas origens principais: a influência intelectual de Lúcio Costa e a absorção dos elementos *lecorbusierianos*, combinando algumas de suas estruturas formais com os "cinco pontos para uma nova arquitetura"⁴⁰. Além destas duas figuras essenciais na sua carreira profissional, outras influências parecem estar amplamente aceitas na historiografia do arquiteto:

Fortemente influenciado por Le Corbusier, amigo com quem teve a ocasião de conviver e com quem se familiarizou através das leituras de trabalhos, por Gropius que o impressionou pela sobriedade formal e ausência de decoração e, finalmente, por Mies Van der Rohe, cujas audazes estruturas e pureza tanto admirava.⁴¹

Walter Gropius constitui uma referência importante na primeira etapa da carreira do arquiteto, caracterizada pela composição de volumes puros mais associados com a abstração ortodoxa do Estilo Internacional. Mies Van der Rohe parece

³⁹ REIDY, 1961 Apud CONDURU, 2005, p.27

⁴⁰ MAHFUZ. 2003, p.10

⁴¹ BONDUKI, 2000, p. 12

exercer uma influência tardia, caracterizada pela inteligência da estrutura como elemento configurador do espaço arquitetônico e a depuração da forma volumétrica até reduzi-la à própria essência da estrutura. Contudo, a influência de Le Corbusier não é comparável a nenhuma outra figura de carácter internacional para Reidy. Dos seus princípios Reidy compõe a base das suas abordagens e enfrenta o projeto com os recursos formais com os quais o mestre suíço concebe sua arquitetura.

Lúcio Costa desenvolve seu discurso em torno dos aspectos que vão influenciar a primeira geração de arquitetos modernos: a identidade brasileira na sua combinação com uma nova arquitetura chegada da Europa. A questão era como aliar tradição e modernidade. Não se tratava de romper com as ligações históricas da arquitetura como proclamava o Estilo Internacional, mas sim herdar da arquitetura do passado os elementos que poderiam servir para responder aos problemas comuns.

A interação entre o tradicional e moderno ocorre através da incorporação, não literal, de certos elementos e soluções próprias da arquitetura colonial: cobogós, treliças, beirais, varandas, pátios internos, funcionalmente justificáveis em razão do clima tropical, mas subordinados às regras do projetar moderno: planta livre, assimetria, volumetria funcional decomposição analítica dos elementos da construção por planos, etc.⁴²

De uma forma ou de outra, boa parte dos arquitetos modernos dessa geração respondem aos paradigmas propostos por Lúcio Costa. Observamos dois posicionamentos polarizados, que seriam os da ordem plástica por um lado, ou aqueles baseados no raciocínio construtivo, os quais podemos localizar nas obras de dois dos mais importantes protagonistas da primeira etapa da modernidade brasileira: Oscar Niemeyer e Affonso Eduardo Reidy.⁴³

Ainda que de um modo caricatural, podemos falar de dois caminhos que foram se abrindo na arquitetura moderna brasileira a partir dos seus inícios na década de 1930. De um lado, um caminho silencioso, de síntese entre a arquitetura moderna europeia, as tradições construtivas e urbanas locais, e os problemas reais do país. Lúcio Costa é o representante

⁴² MASAO, 1994, p.33

⁴³ Ibidem, p.38

mais ilustre deste caminho. Por outro lado, uma via que, especialmente no período pós-Brasília, opta pela concentração na aparência do objeto arquitetônico, reivindica como valores fundamentais sua originalidade e ineditismo, e resulta mais preocupada em afirmar a “artisticidade” do projeto do que em resolver os reais problemas arquitetônicos de um país em desenvolvimento. ⁴⁴

No entanto, como escreve João Masao Kamita (1994), estes dois caminhos não devem se entender de um modo confrontado, pois estabelecem suas conexões através do valor artístico e individualista da arquitetura tradicional:

(...) o passado representa, no caso, um índice que nos faz lembrar reiteradamente a preeminência dos valores humanos numa época tecnicista, que tende a extrair do sujeito a possibilidade de exprimir-se criativamente. (...) Lúcio Costa defende, em última instância, a pertinência do arte como depositária dos mais altos ideais. ⁴⁵

Reidy apoia-se na crença de uma nova arquitetura moderna como o caminho necessário para a construção de um novo marco social. Neste sentido, aliena-se com os pensamentos mais doutrinários de seus mestres internacionais. O fundamento da identidade não é a conexão com o passado, como proclama Lúcio Costa, mas a criação de um novo presente possível através das ideias positivistas do Estilo Internacional, sem renunciar ao caráter individualista que uma obra de arte deve assumir.

Provavelmente, de todos os parâmetros que condicionam a forma de projetar de Reidy, são as técnicas construtivas que lhe permitem extrair o máximo potencial plástico na sua arquitetura. Mas não a qualquer preço: sua atitude racional baseia-se no entendimento e na adaptação dos recursos oferecidos pelo cálculo estrutural para transforma-los em formas sugestivas nunca de caráter injustificado.

A ideia básica do projeto tem muito de intuitiva, mas, diríamos, de uma intuição dirigida. O mecanismo da intuição é estimulado e orientado pelo estudo dos dados objetivos como o programa de necessidades, o ambiente físico natural, os meios técnicos e financeiros disponíveis, etc. ⁴⁶

⁴⁴ MAHFUZ. op. cit. p.12

⁴⁵ MASAO. op. cit. p.35

⁴⁶ REIDY apud BONDUKI, 2000, p. 205

Portanto, a forma de trabalhar surge através de um conceito formalmente potente, mas de caráter aberto, o qual é submetido a diferentes “*provas de estresse*” a partir de todos os aspectos que compõem um projeto arquitetônico. Desta forma, quase como um processo científico “intuitivamente dirigido” Reidy é capaz de dar um resultado formal “claro, simples e harmonioso” que dê resposta global a todas as interações possíveis:

Parece claro que o passo crucial em cada projeto é o estabelecimento de relações formais e funcionais entre as partes, assim como entre o todo e os elementos do entorno circundante. Na obra de Reidy, as exceções formais ao sistema geral nunca são resultado de um capricho pessoal, mas respostas à potencialidades latentes no programa ou sítio. (...) Outra lição importante que podemos extrair dessa obra precocemente interrompida é sua sistematicidade, ou seja, o desenvolvimento de um modo de projetar que possa resolver o maior número possível de temas arquitetônicos.⁴⁷

Este método de trabalho, bem entendido, tem relação com a preeminência dos valores humanos, artísticos e individuais que Lúcio Costa concebe para uma nova arquitetura moderna. Se Niemeyer adquire de Lúcio Costa o argumento que lhe confere a liberdade individual plástica como base de sua arquitetura, Reidy sintetiza tal individualismo criador para submetê-lo ao critério construtivo, racional e analítico da corrente positivista do Movimento Moderno.

Apesar da historiografia estabelecer desde as origens do Movimento Moderno no Brasil estas duas correntes paralelas representadas por Niemeyer e Reidy, suas distinções não estão isentas de múltiplas interferências, sendo seus pontos em comum mais numerosos que suas diferenças. Afinal, trata-se de duas formas de interpretar bases ideológicas comuns. Justamente por compartilhar tais bases, a arquitetura moderna brasileira possui, no seu conjunto, características que a define e diferencia frente a outras realidades nacionais. O caráter formal da estrutura, seja da ordem plástica ou construtiva, parece construir o eixo articulador da modernidade brasileira. Uma vez apreendida a doutrina moderna, vai ser

⁴⁷ MAHFUZ, Op. Cit. p.14

desenvolvida uma versão nacional adaptada aos parâmetros paisagísticos, do clima e da natureza exuberante do Brasil:

Não se pode negar que a arquitetura contemporânea brasileira apresenta características que se distinguem, que conferem, mesmo às suas mais diferentes realizações, um certo ar de família. Esse denominador comum resulta da presença de um conjunto de fatores, entre os quais podemos mencionar os seguintes: uma particular sensibilidade dos arquitetos às condições regionais, tendo constante preocupação por obter soluções adequadas ao clima, desenvolvendo os mais variados sistemas de proteção contra o calor, os quais, muitas vezes, constituem elementos de grande riqueza plástica; integração das estruturas como elemento marcante da composição, oferecendo, frequentemente, motivação ao seu aspecto formal; quase sempre o encontro de soluções claras e simples, mesmo para os problemas mais complicados que são solucionados com generosidade e largueza. A riqueza da flora, o dramatismo da paisagem e a força do Sol tal vez sejam responsáveis da tendência, bastante frequente, para uma certa exuberância formal.⁴⁸

Reidy ressalta a importância da técnica construtiva como elemento de inteligência da Arquitetura Moderna Brasileira. Sua presença é contínua, preexistindo desde o mito fundador do Movimento - a construção do MES junto a Le Corbusier - até as obras mais recentes⁴⁹. Este fator da idiosincrasia brasileira tem marcado, em muitos aspectos, a maneira em que as diferentes influências chegadas de fora têm sido interpretadas pela arquitetura nacional.

A obra de Reidy não se diferencia do resto no que se refere a tal adaptação, faz parte do esforço coletivo desenvolvido para edificar o espaço para um novo país que estava sendo construído.⁵⁰ Não obstante, sua obra pode ser vista como uma das maiores impulsionadoras da identidade arquitetônica brasileira.

Dentro dos 33 anos de carreira profissional, em termos gerais de sua trajetória, Reidy se destaca pela coerência de seus argumentos e por traçar uma linha constante e coerente. Como já comentamos no início deste texto, a síntese dos

⁴⁸ REIDY apud BONDUKI, 2000, p. 205

⁴⁹ No devemos entrar a valorar como e que jeito a interpretação e entendimento da técnica construtiva tem evoluído ou não ao longo do tempo. Só remarcaremos o fato de parecer ser um denominador comum consensuado na crítica arquitetônica.

⁵⁰ BONDUKI, Op Cit. p.14

princípios racionais e estéticos em um só resultado constitui a base intelectual de seus projetos. Já assinalamos quais seriam as influências intelectuais que contém cada um dos elementos desta síntese. Devemos agora criar um contexto analítico que vincule obras e pensamentos teóricos.

Roberto Conduru expõe uma possível abordagem sobre o análise da obra do Reidy do ponto de vista da relação entre a estrutura e o fechamento: “em síntese, pode-se dizer que a arquitetura de Reidy é uma pesquisa sobre a dialética entre os sistemas de sustentação e vedação na configuração plástica”.

E continua:

Partindo de volumes puros nos quais o sistema portante está embutido na alvenaria, o arquiteto primeiro explicitou os elementos de apoio, depois rompeu com a pureza volumétrica, em seguida levou a grade portante do interior para a periferia dos volumes e, por fim, retornou aos volumes puros, embora preservasse a distinção entre elementos de sustentação e panos de vedação.⁵¹

Esta evolução está intimamente relacionada com o processo de extravazamento da estrutura apresentada na introdução. Para Conduru, o ponto final de tal evolução se estabelece quando, uma vez que a estrutura se configura no exterior edifício, o arquiteto começa uma etapa de simplificação volumétrica, mas sempre diferenciando elementos de vedação e estruturais. Este discurso parece excluir na análise os pavilhões do Aterro, e mais concretamente o pavilhão do Morro da Viúva, que sob meu ponto de vista estabelece uma relação ainda mais estreita entre estrutura e vedação: são a mesma coisa. Contudo, é importante salientar que a definição de Conduru indica-nos um caminho válido na hora de afrontar a análise das obras de Reidy.

Partimos agora para determinar mais minuciosamente o foco da nossa leitura, isto é, qual a contribuição que buscamos com o trabalho, do ponto de vista de sua especificidade. Qualquer leitura original de determinados aspectos de uma obra

⁵¹ CONDURU, 2005, p.31

estabelece um critério, uma coleção de detalhes que são do nosso interesse, tendo conseqüentemente um caráter subjetivo. Como Roberto Segre expõe em “Camadas fotográficas da arquitetura na América Latina”, a seleção não é casual, tem um direcionamento, um objetivo, que se identifica com a especialização temática do estudo. No caso desta pesquisa, temos como objetivo estabelecer uma coleção situações que permitem o entendimento dos sistemas estruturais em concreto dentro da obra de Reidy, para estudar a maneira como estes se configuram sob critérios construtivos e plásticos diversos⁵². Especificamente, damos especial atenção ao uso de lâminas estruturais de concreto, buscando entendê-las como parte de um discurso arquitetônico já estabelecido por Roberto Conduru e adicionando algumas características enunciadas por outros críticos para desta forma traçarmos o caminho por Reidy percorrido até a construção dos pavilhões do Aterro.

Primeira fase. Processo de *elementarização*

Analisando as primeiras obras de Reidy, notamos maior atenção ao caráter funcional do que ao estudo da forma plástica e do conceito estrutural⁵³. No *Albergue da boa vontade (1931)*, obra realizada junto com Gerson Pompeu Pinheiro, a composição é gerada maioritariamente por prismas puros e ortogonais, destacando unicamente um elemento de planta semicircular que quebra timidamente a simetria do conjunto. A janela corrida protagoniza todas as fachadas do edifício, sem deixar pistas sobre o funcionamento estrutural.

Somente nas lajes das passarelas notamos os elementos estruturais, que operam mais como elemento ritmado e compositivo do que um elemento estrutural.

Seguindo os parâmetros de abstração e pureza do Estilo Internacional, os edifícios construídos neste período da primeira fase do Movimento Moderno não mostram uma “ênfase tectônica”, sendo “raro o destaque dos elementos portantes”⁵⁴. A

⁵² Apesar da grande margem de erro que supõe analisar projetos que não foram construídos e, em alguns casos com escassíssima informação, arriscaremos incluir no estudo obras que apenas parecem evidenciar o que estamos procurando, mas que por sua situação cronológica devem ser levadas em conta.

⁵³ BRUAND, 1981, p.76

⁵⁴ CONDURU, 2004, P.60

racionalidade aplicada seria unicamente do tipo *estética e formal*, já que estão ligados “só superficialmente à lógica do regime industrial.”⁵⁵

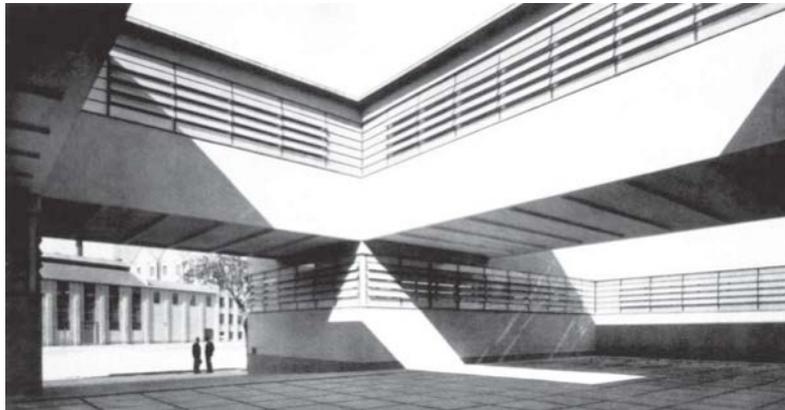


Figura 21. Albergue da Boa Vontade. A.E.Reidy e Gerson Pompeu Pinheiro (1931)

Como aponta Paulo Santos, a segunda fase da arquitetura moderna do Brasil iniciou-se em 1935 e caracteriza-se pela “aplicação da estrutura independente e o *brise soleil*, de Le Corbusier”⁵⁶. Reidy começa a explorar as potencialidades plásticas da construção em concreto armado com a linguagem arquitetônica ditada por Le Corbusier, estabelecendo-se uma evolução dinâmica na qual o sistema estrutural aparecerá primeiramente seguindo o esquema do Sistema Dominó (isto é, com pilares recuados, pilotis e lajes claramente marcadas em uma fachada liberada da estrutura) para depois evoluir para um maior protagonismo na configuração da forma nos sucessivos projetos. As volumetrias puras de planta simétrica irão se transformando em composições mais ou menos irregulares de vários elementos hierarquizados, compostos por um volume principal em altura e vários outros elementos de menor porte e programas diversos que complementam a composição. Para estes elementos menores Reidy recorrerá a repertórios formais e estruturais mais livres, intensificando a pesquisa construtiva e projetando formas que se extrapolam do volume puro principal. Utiliza para estes casos um repertório mais variado de figuras geométricas: trapézios, círculos, semicírculos, triângulos, etc.

⁵⁵ Segundo explica Roberto Conduro em *Tectónica Tropical*, diante da falta de uma indústria da construção bem constituída, nos primeiros anos da implantação do Estilo Internacional, a arquitetura moderna tentará imitar o aspecto industrializado das obras europeias através de processos artesanais, resultando em uma incongruência que já marca as diferenças da modernidade brasileira desde a primeira obra.

⁵⁶ SANTOS, 1981, p.108

Esta operação tem clara analogia com os projetos dos “*Grands Travaux*” de Le Corbusier no período de entre-guerras. Alan Colquhoun explica como tal operação provém

(...) do inverso do espaço *poché* presente nas suas casas; em vez de uma serie de espaços côncavos escavados no edifício, como se encontraria no esquema Beaux Arts, somos apresentados a seu negativo, - uma pequena coleção de volumes arquitetônicos. E agora, em vez de serem dispostos no interior do cubo do edifício, são colocados à sua frente (...) ⁵⁷

Na concepção urbanística realiza a mesma operação: entre os blocos lineares principais, Reidy trabalha com volumetrias complementares com programas públicos que nos casos mais destacados adquirem monumentalidade formal através do sistema estrutural. Tal processo de *elementarização*⁵⁸ permite que “cada elemento do programa possua uma forma própria e claramente distinta de sua vizinha”⁵⁹. “Os principais elementos são lâminas lineares (contendo acomodações celulares) e as *massas centroidais* (contendo locais de assembleia)”⁶⁰ Tais objetos complementares estão sempre relacionados com o corpo principal, que faz de “pano de fundo”.

A heterogeneidade de pensamentos e ideias provindas de sua experiência como parte da equipe que projetou o Ministério de Educação e a Universidade do Brasil (1936), incentiva Reidy a experimentar tipologias volumétricas de carácter formal mais marcado: elementos curvos, de formas arredondadas que rompem a ortogonalidade da malha estrutural e conformam programas ligados ao volume principal. Da observação de vários dos seus projetos desta etapa extraem-se algumas tipologias formais características que vão se converter em formas recorrentes na sua obra. Chama a atenção especialmente as que atendem à forma da cobertura como elemento plástico e expressivo⁶¹:

⁵⁷ COLQUHOUN, 1991, p. 144

⁵⁸ Alan Colquhoun utiliza esse adjetivo para definir a mesma estratégia que Le Corbusier adota nos “Grand Travaux.”

⁵⁹ Ibidem p. 126

⁶⁰ idem

⁶¹ Obviamente, nem todas as volumetrias respondem a formas características ou formais diferenciadoras, existindo também volumes complementares de forma ortogonal que respondem a programas menos condicionantes. São em todo caso as que optam por formas diferenciadoras as que se destaquem sobre o resto, podendo ser classificadas, sob meu ponto de vista, em estas três tipologias.

- Sistema de cobertura de forma abobadada de uma ou várias voltas em série. Reiteradamente utilizado em diferentes projetos e com programas muito diversos: comércios, vestiários, ginásios, garagens, áreas esportivas, espaços de recebimento, etc.
- Sistemas de cobertura inclinada, geralmente de forma curva ou de trechos retos e quebrados em vários fragmentos compondo a volumetria do edifício. Aparecem vinculados a espaços educacionais, clubes sociais, espaços sociais, pequenos auditórios-teatros e finalmente habitação unifamiliar.
- Sistema estrutural porticado: é utilizado em vários projetos para a concepção de teatros de maiores dimensões. O primeiro projeto onde é utilizado é na Cidade Universitária (1936), aparecendo, além do grande auditório projetado por Le Corbusier, um teatro de estrutura porticada externa e de menor tamanho.

Esta guinada iniciada em sua obra a partir de sua experiência no projeto do MEC é nítida quando comparamos o primeiro e último de projeto desenvolvido para a *Sede da Prefeitura do Distrito Federal* (1932-1938). A primeira versão, de volumetrias rígidas e planta marcadamente simétrica e unitária, dá lugar, seis anos depois, a uma composição de muito maior dinamismo, gerado através de um conjunto hierarquizado de corpo principal e volumes complementares acoplados. Se o corpo administrativo principal é de caráter rígido e linear, erguido sob os parâmetros da “nova estrutura”, no nível térreo aparece um elemento que sai da malha geométrica do bloco e ocupa o terreno de forma expansiva, gerando pátios interiores que articulam a relação do corpo principal e secundário. Na cobertura de ambos os corpos aparecem volumetrias caracterizadas pelas formas curvas, plantas arredondadas e tetos inclinados, todavia projetados com certa rigidez.

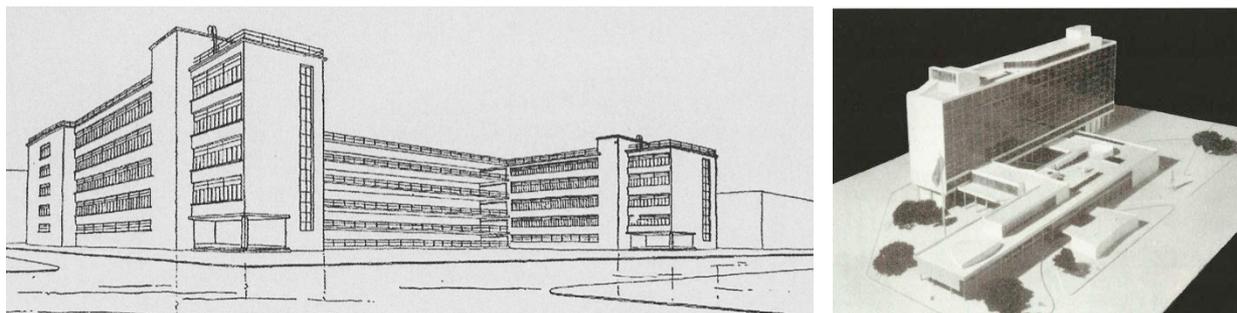


Figura 22 e 23: Primeira e última versão da *Sede da Prefeitura do Distrito Federal* (1932-1938)

Para a exteriorização da estrutura. Estruturas abobadadas e primeiros exoesqueletos

O projeto para a *Sede do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura*⁶² supõe um ponto de inflexão de máxima importância em vários aspectos estruturais. Com exceção do volume administrativo, de forma pura e similares características aos anteriores, pode-se observar nas oficinas um sistema estrutural que inaugura vários elementos construtivos característicos da obra de Reidy: toda a parte frontal do galpão, junto ao edifício administrativo, configura-se como uma cobertura a base de lâminas abobadadas contínuas que apoiam sobre pilares localizados a cada lado da franja frontal que cobrem. Porém, na parte principal do galpão, estabelece-se uma relação entre essas abobadas e outras lâminas de concreto de forma côncava suspensas de grandes vigas externas à volumetria do edifício. A relação das formas côncavas com as abobadas resolve a entrada de luz natural do espaço interno. A crucial importância deste projeto reside na aparição, pela primeira vez, de uma estrutura externa à envolvente do edifício. Também pelo fato de Reidy projetar em caráter primeiro uma coberta com elementos abobadados de concreto em série. Contudo, o uso das coberturas abobadadas não condiciona o carácter formal do conjunto. A aparição discreta da linha de cobertura na fachada é quase epidérmica, alinhada com a superfície de fachada, não sendo ainda um elemento que marque a volumetria do edifício de forma contundente.

⁶² O projeto não aparece datado nas publicações. Localiza-se entre os projetos que datam entre 1937 e 1939, depois da visita de Le Corbusier. Segundo a pesquisa de Júlio Ramos Collares, a obra data de 1939.

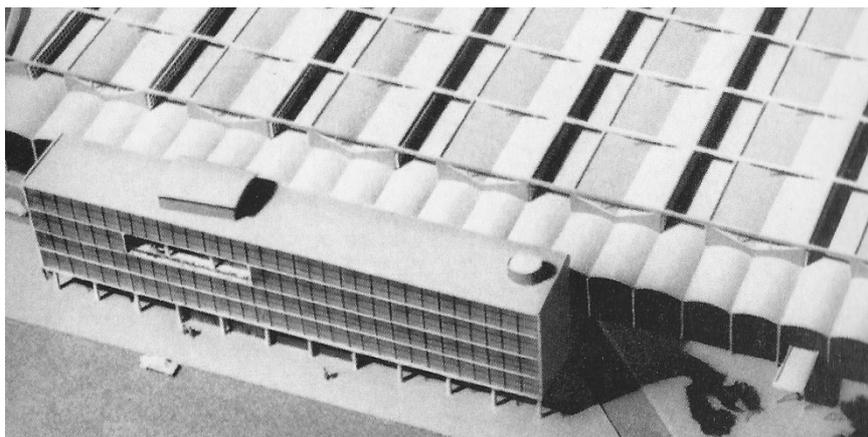


Figura 24. Sede do Departamento Geral de Transporte e Oficinas da Prefeitura. 1939

Na *Sede da administração central de viação férrea de Rio Grande do Sul* (1944), Reidy volta a fazer uso de uma cobertura formada por três lâminas abobadadas seriadas para cobrir o hall e a área de serviço do auditório que está localizado na cobertura. Nesta ocasião a concepção das abobadadas é totalmente diferente: os pilares recuados marcam de forma clara a cobertura como elemento expressivo. Para além disso, os arcos das abóbadas são de dois tamanhos diferentes, gerando um dinamismo na composição que responde ao programa que abriga cada um dos trechos abobadados. Enquanto a fachada norte fica totalmente aberta, a sul fecha-se na com murais artísticos que escondem por trás as áreas de serviço do auditório. Para compensar os esforços laterais gerados pela lâmina de cobertura aparecem nos quatro vértices do conjunto pilares inclinados que seguem a tangência da curva em seu ultimo trecho. Esta nova versão das lâminas abobadadas remete de forma direta ao projeto da igreja da Pampulha (1942-43). Sua relação é óbvia em relação a sua composição através de abobadas de diferentes tamanhos, a marcação da linha de cobertura como elemento formalizador da volumetria e a analogia dos murais sobre os que as abobadas parecem apoiar. Por outro lado, difere no fato de que na Pampulha a lâmina significa a volumetria do edifício na sua totalidade, enquanto que no projeto de Reidy configura-se unicamente como elemento de cobertura.

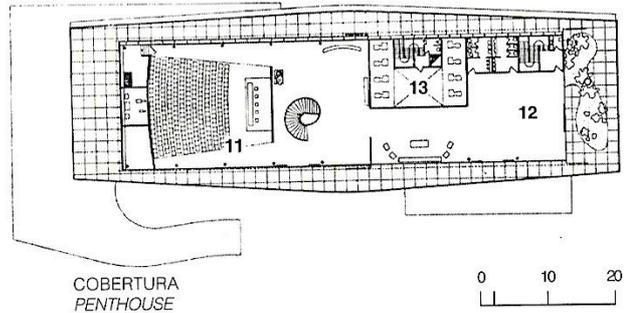


Figura 25, 26 e 27. Sede da administração central de viação férrea de Rio Grande do Sul (1944). Maquete, planta de cobertura e perspectiva do hall de entrada do teatro na cobertura.

Reidy vai repetir este sistema abobadado repetidas vezes em projetos posteriores utilizando versões parecidas: a *fabrica Sidney Ross* (1948), o *Centro Técnico de Aeronáutica - CTA* - (1947) e o *projeto de urbanização da explanada do Morro de Santo Antônio* (1948) contém, em diferentes formas e medidas, sistemas estruturais abobadados seriados de similares características. Em todos os casos as coberturas abobadadas já estarão claramente desvinculadas do fechamento, avançando sobre ele com uma clara intenção de potencializa-la. Seus raios voltarão a ser iguais, entendendo-se como um elemento repetido de menor caráter formal do que em Porto Alegre. No caso de Sidney Ross e Santo Antônio, o beiral da fachada é suficientemente generoso para permitir a passagem de uma passarela elevada que fica protegida da chuva entre fachada e pilares externos.

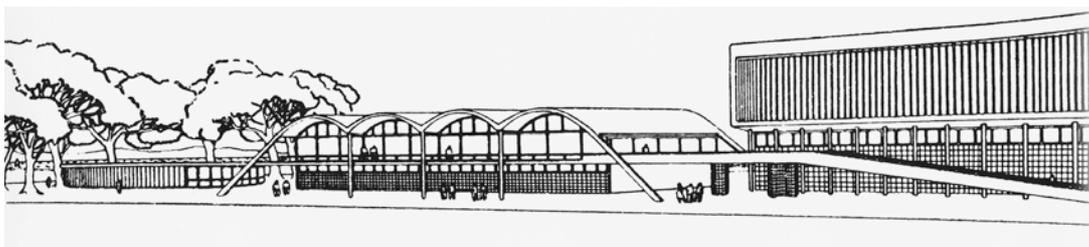


Figura 28. Indústria farmacêutica e cosmética (Fabrica Sidney Cross) (1948)

Esta ênfase do elemento estrutural da cobertura repete-se de novo no Conjunto residencial Pedregulho (1947-1958). A cobertura dos vestiários compõe-se de quatro abobadas seriadas que apoiam longitudinalmente sobre uma linha de pilares e um muro contínuo a cada lado. Umas janelas permitem a entrada de luz entre o topo do muro e as formas curvadas da cobertura, transmitindo a sensação, diferentemente de casos anteriores, de estar a cobertura apoiada sobre o muro.⁶³

Junto aos vestiários, o ginásio configura-se como uma grande abóbada de uma única volta apoiada sobre quatro pilares de cada lado. Os pilares oblíquos projetados até então eram retos, mas neste caso realizam-se seguindo a forma da cobertura, gerando oito arcos que seguem o perfil curvo da cobertura. Apesar da similaridade existe uma grande diferença: nos sistemas anteriores as coberturas apoiavam sobre pilares verticais, utilizando os pilares oblíquos para compensar os esforços laterais unicamente. No caso do ginásio, a abóbada não tem apoios ocultos, portanto as fachadas são elementos de vedação não portantes. Os arcos formam parte intrínseca da própria forma estrutural da abóbada e lhe são transmitidos a totalidade dos esforços. Da mesma forma que uma abóbada que apoia-se no terreno, pode-se notar um aumento da espessura do arco na medida em que vão se aproximando ao terreno por causa dos esforços do momento que a abóbada gera na sua base. Definitivamente, do ponto de vista estrutural estes apoios não são mais um elemento de contravento e sim parte principal da estrutura.

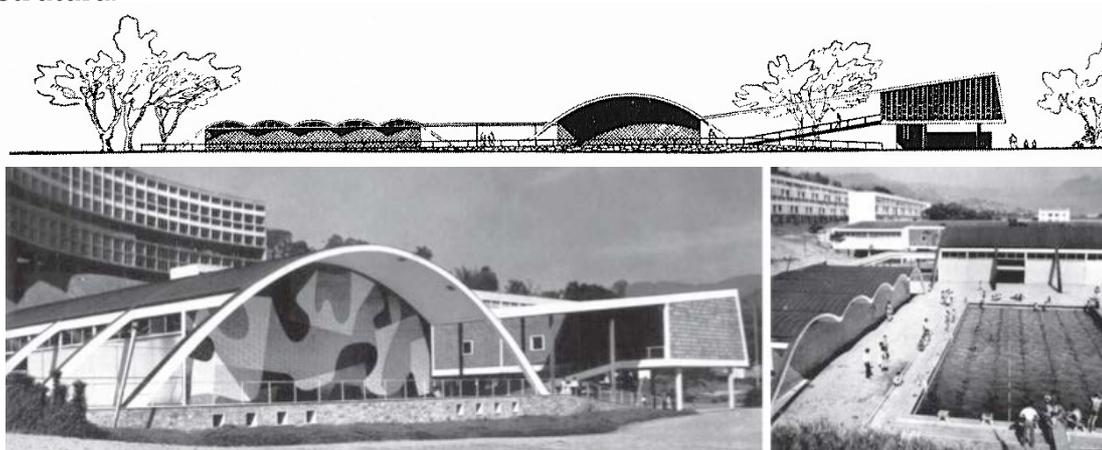


Figura 29, 30, 31: *Conjunto Residencial Pedregulho*. (1947-1958). Fachada e imagens do Ginásio e vestiários

⁶³ Pela definição das plantas é impossível saber se o muro esconde uns pilares na sua espessura ou pelo contrário trata-se de um muro portante. Contudo, o que importa é a intenção de mostrar a cobertura estar apoiada sobre o muro.

Os sistemas porticados em exoesqueleto são menos utilizados e seu uso restringe-se aos programas mais concretos. No *Centro Técnico de Aeronáutica*. CTA (1947) ou no *Projeto para a urbanização da explanada do Morro de Santo Antônio* (1948) encontramos duas “*massas centroidais*” de similares características ao teatro da Cidade Universitária. Apesar de não ter uma definição construtiva clara, fica patente como a cobertura projetada estrutura-se com grandes *costelas* em L com centro no corpo do palco, que se abrem em forma radial para gerar o espaço interno da plateia⁶⁴. Pode-se supor que tais costelas apoiam na caixa cênica, lugar onde convergem e desaparecem.

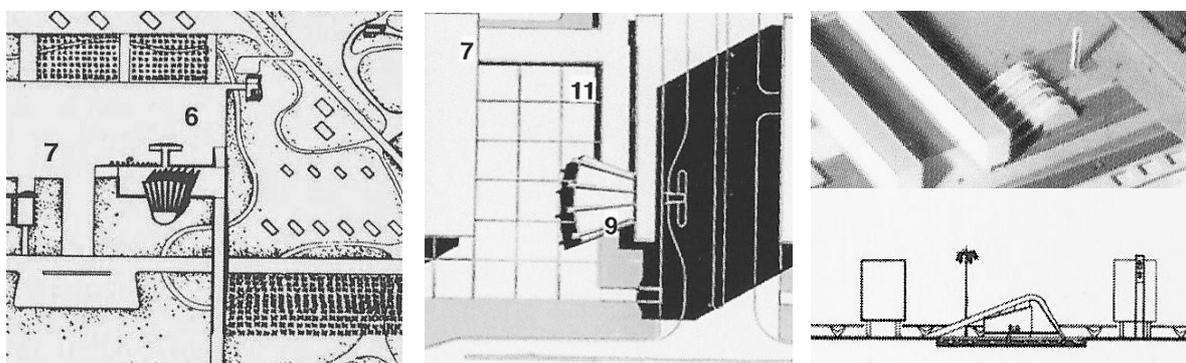


Figura 32: Auditório para o Centro Técnico de Aeronáutica (1947); Figura 33: Auditório para a explanada do Morro de Santo Antônio (1948); Figura 34: Capela para o Cto. Residencial Marquês de São Vicente (1952).

Esta tipologia em exoesqueleto experimentada nestes dois exemplos supõem as primeiras tentativas de externalizar a estrutura fora da envolvente. Não obstante, apesar da estrutura estar claramente diferenciada, ainda não se materializa como elemento separado da vedação. Uma pequena capela que passa despercebida no projeto para o *Conjunto residencial Marquês de São Vicente* (1952) oferece pistas de um novo passo realizado: nesta ocasião, Reidy projeta um sistema estrutural de corte triangular com seis costelas paralelas que envolvem a totalidade do volume construído e se apoiam em ambos os lados no terreno, gerando desta forma o primeiro pórtico estrutural independente. Sob a estrutura estabelecem-se vários volumes. A intenção de tornar independentes os pórticos da volumetria fica clara

⁶⁴ O Teatro Municipal para Belo Horizonte (1941) de Oscar Niemeyer, derivado da mesma influência, explora um sistema estrutural muito similar. No caso de Belo Horizonte, as costelas convergem no palco e apoiam-se no volume de concreto que conforma a caixa cênica.

pela forma em que tais volumes não ocupam o total do espaço gerado pelo pórtico e parecem se separar dele através de faixas de esquadrias.

A formalização definitiva do exoesqueleto.

Apesar de constatar mediante estes projetos a preocupação de Reidy por experimentar com novos sistemas estruturais, o certo é que tais sistemas quase sempre se aplicarão em projetos de menor importância ou edifícios que complementam volumes muito maiores onde o arquiteto ainda vai se restringir a volumes puros dentro dos padrões estruturais adotados no MEC.

No mesmo ano em que é projetada a capela antes mencionada, Reidy também vai projetar outra estrutura de carácter porticado para constituir o bloco de aulas para o *Colégio Brasil Paraguai* (1952) “esta solução permite grande flexibilidade na disposição das paredes divisórias, (...) e contribui ainda para o enriquecimento plástico da fachada”⁶⁵. O edifício compõe-se de dois blocos longitudinais separados por um corredor central. No lado norte situam-se as salas de aula. A operação de exteriorização da estrutura lhe permite a liberação de qualquer pilar interno, levando-os ao exterior para conformar um sistema independente que resolve, em um único gesto, estrutura, controle climático (pergolado) e cobertura. Na fachada sul a clareza estrutural fica menos definida, adotando-se um sistema mais convencional de fachada livre e estrutura recuada. Tanto a materialidade quanto as dimensões mudam ao longo da fachada em função de cada situação.

Uma estrutura porticada similar, muito mais depurada e expressiva, ganha todo seu esplendor no Museu de Arte Moderna, MAM (1953-58). O bloco de exposições representa uma versão melhorada do bloco de aulas do Colégio Brasil-Paraguai. Todo o sistema de sustentação sai, neste caso, para fora do volume principal, liberando a totalidade do espaço interior de qualquer estrutura de apoio. O pórtico resolverá toda a sustentação, ficando pela primeira vez totalmente separado do fechamento. Desta forma o edifício converte-se em uma grande caixa transparente e flutuante confinada dentro de um pórtico.

⁶⁵ REIDY Apud BONDUKI, Op Cit. p.156

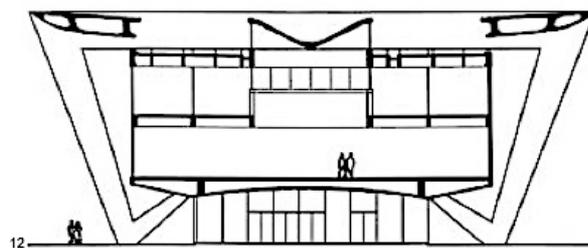
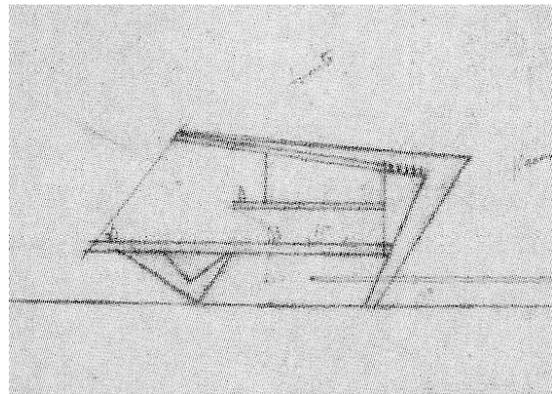
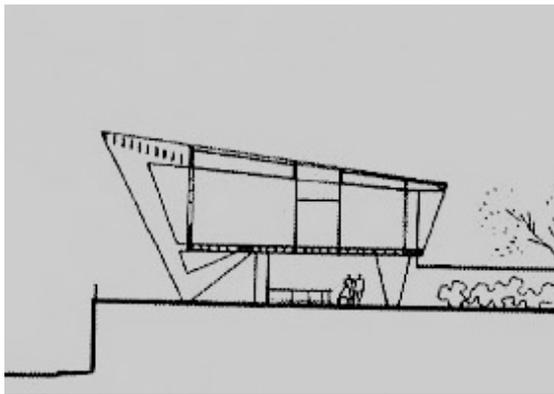


Figura 35: Corte transversal do Colégio Brasil-Paraguai; Figura 36: Croqui com as primeiras ideias estruturais para o projeto do MAM; Figura 37: Corte final do Museu de Arte Moderna, MAM

“(...) Surge assim um novo conceito de espaço arquitetural, o “espaço fluente” canalizado, que vem substituir a antiga noção de “espaço confinado” dentro dos limites de um compartimento cúbico.”⁶⁶

Conduru entende que o Colégio Brasil Paraguai e o MAM confirmam “a tendência do arquiteto a levar os elementos de sustentação do interior para a periferia do volume, fazendo do sistema portante o principal elemento na configuração dos edifícios”.⁶⁷ No entanto, esta regra enunciada por Conduru não é aplicada sem razão. Encontra-se muito condicionada ao programa: no projeto do Colégio Brasil-Paraguai, o grande bloco de habitação ou administrativo que aparece em todos os projetos anteriores desaparece do programa. Reidy adota neste caso uma estrutura em exoesqueleto anteriormente utilizada nas “unidades básicas menores” para projetar, desta vez, o volume principal do conjunto. Apesar de existir ainda uma hierarquia clara no conjunto de volumes do colégio, manifesta-se de forma mais sutil devido ao maior equilíbrio de tamanho entre eles.

⁶⁶ REIDY Apud BONDUKI, Op Cit, p.164

⁶⁷ CONDURU, 2005, p.29

Como Alan Colquhoun explica quando descreve o palácio dos Soviets,

Em todos esses projetos (Grand Travaux) existe pelo menos uma sugestão de uma *cour d'honneur* e de um *corps de logis*, além das massas centroidais dos espaços de assembleia, e estes aparecem como figuras percebidas contra a superfície do prisma puro. (...) o grupo de auditórios (dos Soviets) não precisa mais do pano de fundo requerido pela Cite Refuge, não há nenhum elemento mais forte para unificá-los. As demandas estruturais, acústicas e circulatórias do complexo foram utilizadas para conferir a forma expressiva de cada elemento”⁶⁸

Com base neste raciocínio, os sistemas construtivos mais experimentais que eram utilizados anteriormente nos volumes complementares na obra de Reidy, seguindo uma lógica parecida com as *massas centroidais* de Le Corbusier, passam a protagonizar a forma expressiva dos projetos quando grande bloco administrativo ou de habitação que fazia de “pano de fundo” desaparece. Observando de novo o Colégio Brasil-Paraguai sob esta ótica, pode se chegar a uma hipótese que não é totalmente descabida: sua configuração estrutural ambivalente em cada fachada poderia responder a um período de transição. Comparando a configuração das unidades do núcleo central do Pedregulho com a do Colégio observamos como são muito similares. A relação do ginásio-escola ou do ginásio-auditório em cada caso, frente à dominância do bloco principal como “pano de fundo” outorga um parentesco a ambos os projetos⁶⁹. Apesar de não se constituir como um bloco linear puro, o bloco de aulas parece cumprir a função de “pano de fundo” frente ao qual se dispõem os outros. Consequentemente, Reidy poderia ter usado um muro cortina e pilares recuados na fachada, onde o bloco cumprisse essa função no conjunto edificado, optando no lado norte por outra muito mais expressiva e livre, que tem relação com os sistemas em exoesqueleto utilizado nos teatros antes mencionados.

Esta apreciação parece coerente se observamos os projetos que realiza a partir desse momento: depois do MAM, todos os projetos passam a utilizar sistemas estruturais onde a forma arquitetônica faz parte da expressividade do sistema

⁶⁸ COLQUHOUN. Op. Cit. p.150

⁶⁹ BRUAND, Op. Cit. p.236

estrutural, confirmando a tendência de levar os elementos de sustentação para o exterior. Notamos, contudo, três exceções: três blocos em altura de caráter administrativo; a *Sede do Instituto de Previdência do estado Guanabara* (1957), o *Projeto para o Banco de Londres* (1959) e o concurso para a *Sede da Organização Mundial da Saúde OMS* (1960). Estes três projetos permanecem, de algum modo, apartados da evolução sofrida por Reidy para o resto dos programas arquitetônicos. Com certas alterações evolutivas, os parâmetros do sistema Dominó aplicados nos blocos administrativos e de habitação continuam aplicados neles. Em definitiva, este raciocínio não descobre nada novo, simplesmente constata como Reidy não utiliza os mesmos princípios de projeto quando projeta edifícios em altura. Neles não serão adotados os recursos estruturais e expressivos que estabelece em outras tipologias arquitetônicas e sua expressividade fica muito mais limitada.

Para a simplificação volumétrica e suas diferentes relações com a estrutura

A partir da construção do MAM, pode-se observar uma tendência para o abandono da elementarização como sistema projetual. Contrariamente a etapa anterior, caracterizada por volumes soltos acoplados uns aos outros formando um conjunto dinâmico e compositivamente expansivo, a nova etapa contém um maior rigor construtivo, coincidente com a necessidade, dentro de seu discurso arquitetônico pessoal, de uma maior disciplina e perfeccionismo construtivo.

A delimitação dos volumes através de um sistema estrutural cada vez mais marcado e unitário tem como consequência a impossibilidade de obter diferentes soluções formais, se reduzindo agora a uma única forma que engloba todo o programa.

(...) à medida que os elementos de sustentação ganham evidencia e delineiam a forma, os volumes concentram-se cada vez mais (...) quando os delimitadores espaciais recuam para serem contidos pelo enquadramento portante, passam a prevalecer conjuntos centrípetos.⁷⁰

⁷⁰ CONDURU, Op. Cit , p.29

Os projetos desta etapa caracterizaram-se por seu rigor estrutural, definindo sua forma em função dos esforços que suportam. A relação estrutura-vedação sofre várias situações neste caminho para a compactação e rigidez. Se o MAM marca o momento que melhor define a separação de ambos os elementos. A partir de agora cada projeto estabelece uma nova relação que vai aproximar de novo os limites entre eles.

A otimização técnica dos projetos seguintes demonstram a preocupação de Reidy com a excelência global da obra do ponto de vista construtivo. Trata-se de projetos muito mais controlados em todos os aspectos: formal, espacial e construtivamente. Reidy parece tentar, assim, marcar as distâncias com alguns aspectos da arquitetura brasileira que está sendo submetida a um processo crítico.

No Teatro Rural do Estudante (1955), Reidy configura o conjunto através de dois volumes puros que se elevam sobre o terreno. O corpo mais baixo é totalmente transparente e contém o hall de entrada e plateia. Sua materialidade se reduz aos planos de solo e cobertura, enquanto que o volume vertical contém a caixa cênica e se constitui como uma caixa opaca de concreto. A relação volumétrica estabelece-se através da tensão entre ambos: um horizontal e outro vertical, um transparente e outro opaco. Sobre a caixa horizontal apoiam-se pórticos estruturais que parecem sustentar o vão da plateia. A seção das vigas é variável e responde aos esforços que suportam. Apesar de sua função estar bem definida, existe certa incongruência na disposição de tais vigas. Se o bloco de exposições do MAM estabelecia uma relação nítida entre o volume cúbico de fechamento e a estrutura externa periférica que o sustenta, no caso do teatro a estrutura parece o complemento e não a raiz da forma. Também chama a atenção a rigidez da volumetria. No projeto do *Teatro Popular Armando Gonzaga* (1950) as formas quebradas e oblíquas da cobertura e fechamentos respondem às necessidades espaciais e acústicas do teatro. Nesta ocasião, porém, parece existir uma imposição volumétrica que se antepõe ao resto das necessidades. As vigas externas não resolvem o problema do vão necessário para a plateia como nos projetos anteriores, nem fazem parte da questão estrutural ou da forma como um todo. Reidy opta nesta ocasião por um volume limpo, cúbico e puro onde a estrutura em exoesqueleto não deve ser muito presente. Para fazer

sumir os apoios e potencializar o volume puro, Reidy opta por introduzi-los o suficiente ao interior como para não aparecer na fachada.

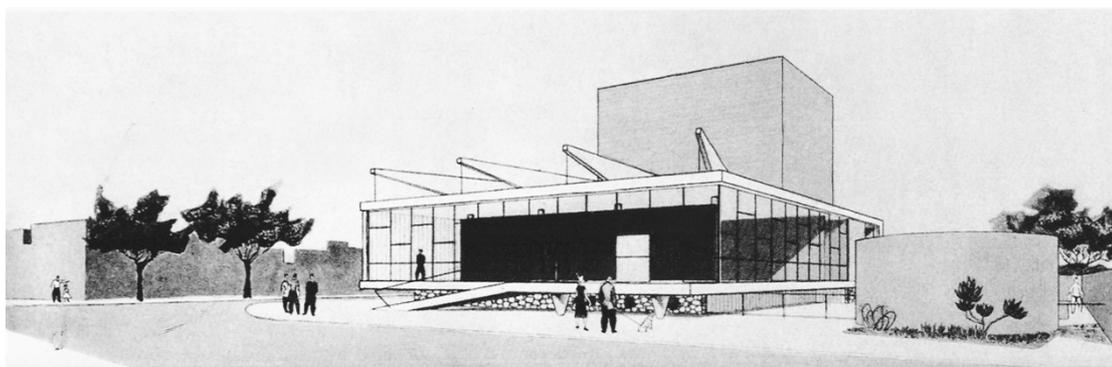


Figura 38, 39: Teatro Rural do Estudante (1955). Perspectiva, plantas e corte transversal.

Também, a diferença dos ensaios experimentados nos teatros em exoesqueleto, o contato entre as vigas e o volume não se produz, por sua vez são os pilares que atravessam a cobertura para receber as vigas num extremo superior afunilado do pilar, de tal forma que as vigas aparecem em fachada “levitando” sobre o corpo horizontal ao que atirantam na parte frontal. Nem a disposição radial das vigas parece necessária, já que não tem relação com a plateia nem com a forma externa do volume. Fechamento e estrutura estão efetivamente separados. Enquanto a lógica do MAM contém em sua potente estrutura externa a volumetria pura do espaço interior, no teatro Reidy parece ter buscado eliminar qualquer competência ao protagonismo do volume puro, levando novamente os apoios ao interior e, assemelhando-se a uma estrutura derivada das tipologias porticadas já experimentadas, a presença externa da estrutura transforma-se neste caso num ostentoso sistema que serve unicamente para resolver um balanço de dimensões relativamente pequenas.

O mecanismo de apoio entre pilares e vigas do teatro repete-se no projeto do *Banco de Londres* (1959), este também com intenção de marcar a separação entre os elementos estruturais verticais do entramado de vigas horizontais que aparecem na base do volume principal. A relação deste entramado com o volume é inverso ao teatro: o volume não parece estar pendurado, mas apoiado sobre as vigas, que constituem desse jeito um embasamento flutuante formalmente desvinculado dos apoios. As vigas viram um elemento que serve para fazer de rótula, que une e separa do mesmo modo todos os elementos do edifício (volume superior, pilotis e volume inferior).

Tanto o teatro como o banco de Londres estabelecem duas abordagens em que a estrutura (ou uma parte dela) é utilizada de forma compositiva, potencializando a independência da forma cúbica, mas que vai em detrimento da clareza estrutural global que projetos anteriores ofereciam. Quando o volume puro se justifica por sua própria forma, o sistema estrutural acaba convertido num recurso compositivo.

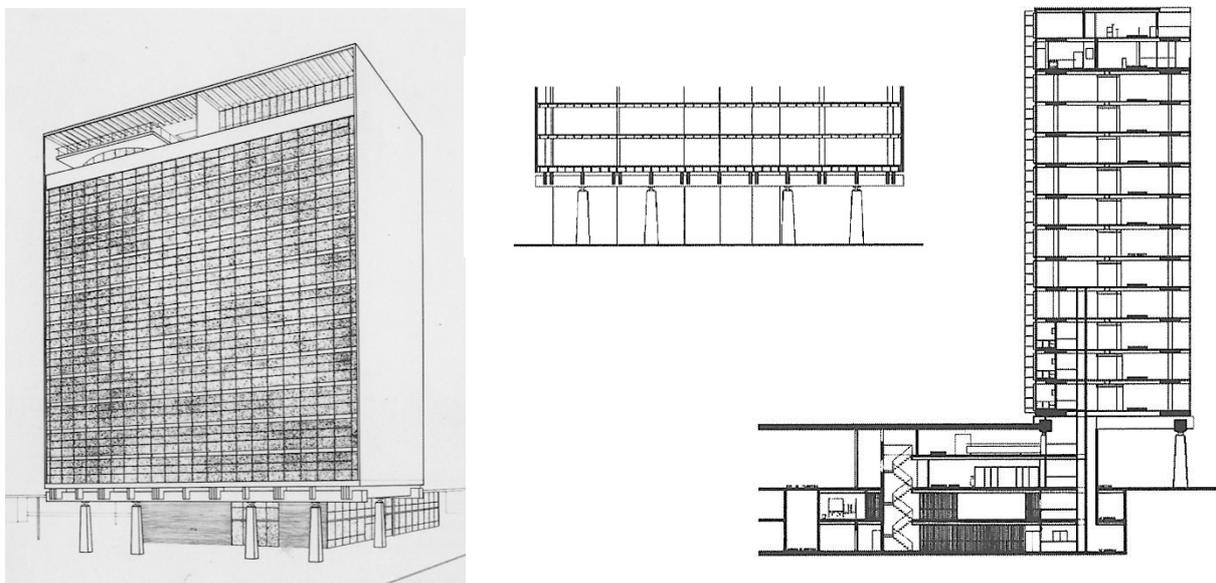


Figura 40, 41: Banco de Londres (1959). Perspectiva e desenhos do pilotis e corte transversal.

O seguinte projeto na ordem cronológica, o *pavilhão sede do serviço técnico especial de lagoas* (1957), parece resolver de certa forma esse conflito. Como os dois projetos anteriores, este projeto consta de dois elementos claramente diferenciados: uma superestrutura de alumínio em forma de cobertura e um

volume retangular de madeira elevado sobre palafitas de 1,2 m de altura. As características básicas do volume tem muita relação com as do volume horizontal do teatro popular: leveza, pureza das formas e transparência. Sobre ele erige-se um elemento superestrutural formado por três unidades de cobertura em treliça de forma ogival. Cada unidade apoia-se sobre quatro pilares, de forma que cada elemento é estruturalmente independente, embora formalmente fiquem unidos através das calhas de evacuação d'água, formando uma unidade compositiva. Remetendo a um grande "guardachuvas", a função principal deste conjunto é proteção climática do volume inferior.

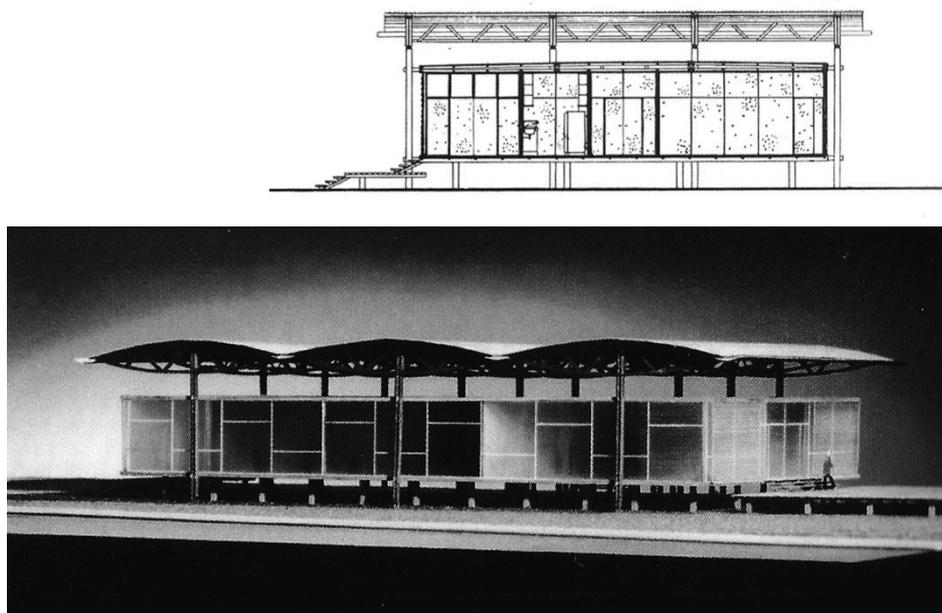


Figura 42, 43: Cortes e maquete do pavilhão Sede do serviço técnico especial de lagoas (1957)

Os pilares metálicos da cobertura formam parte da retícula estrutural do volume de madeira. A sensação transmitida é de que de alguma forma o volume fica sustentado a través da estrutura da cobertura, mas principalmente são dois elementos intrinsecamente relacionados por sua relação de objeto protegido e objeto protetor.

Se a estrutura, desde que desabrocha para o exterior da vedação, contém (MAM), atiranta (teatro rural), suporta (Banco de Londres) ou protege (pavilhão das lagoas) o volume arquitetônico, na *casa de final de semana do arquiteto* (1959),

Reidy dá um passo ao frente na aproximação entre ambos os elementos: a estrutura delimita o volume dentro do seu espaço.

“(…) a casa tem planta quadrada de 10 por 10 metros e compreende sala de estar, quarto, banheiro, escritório e cozinha. É suspensa acima do solo por uma estrutura externa de concreto armado (…)”⁷¹

A estrutura destaca-se por sua sobriedade: não existem balanços, grandes vãos, nem expressivas formas estruturais. A simples vista, o que a diferencia do puro esqueleto ortogonal são as duas abóbodas de concreto que servem de cobertura e fechamento superior.

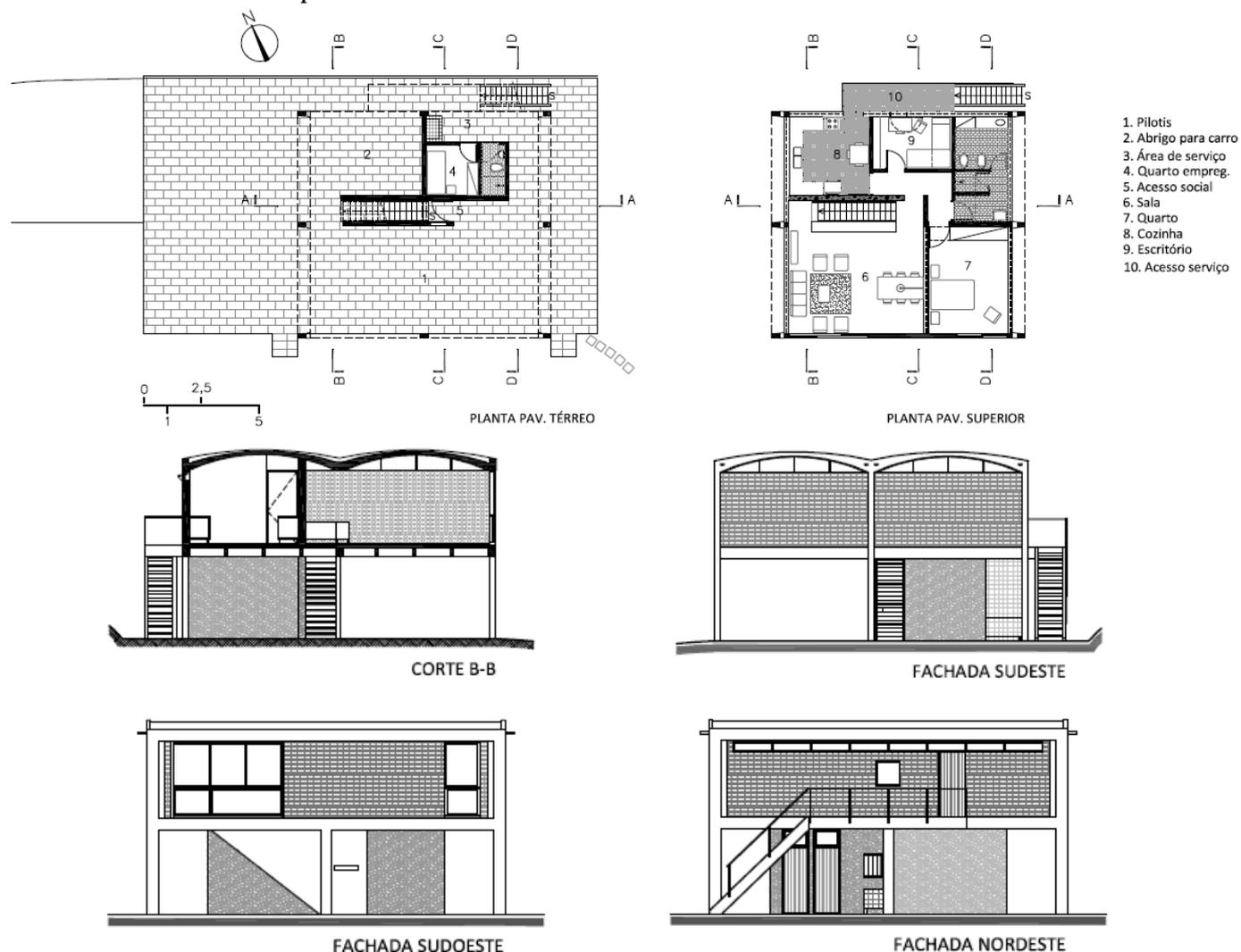


Figura 44: Plantas, fachadas e cortes da Casa de final de semana do arquiteto (1959)

⁷¹ REIDY Apud ARESTIZABAL; NAKAZATO (orgs),1985,p.102. É interessante nesse comentário como Reidy identifica claramente a casa com a vedação, com o espaço interno, e considera a estrutura um elemento auxiliar externo.

Dentro do espaço gerado pelo esqueleto, o muro de fechamento passa paralelo e independente – quase tocando -, resultando em um volume independente da estrutura. A relação entre ambos os corpos transforma-se então em uma questão de leves sutilezas de contato que só podem se perceber em pequenos detalhes e desde diferentes ângulos: nas fachadas laterais, o fechamento é totalmente opaco e passa contínuo por trás dos pilares a poucos centímetros de distância. A laje onde se apoia também é recuada em relação aos pilares e alinha-se ao fechamento. A cobertura, porém não repete a mesma operação e acaba na face externa dos pilares. O resultado deste jogo de alinhamentos é a hierarquização da estrutura, de forma a criar um pórtico estrutural de dois módulos que parece conter suspenso um volume fechado de tijolo.

Ao observar a cobertura, descobrimos a mesma intenção de marcar a separação entre fechamento e estrutura. As duas abóbadas da cobertura se “descolam” do muro em uma operação que se assemelha aos vestiários do Pedregulho, mas com significado estrutural muito diferente: se nos vestiários a cobertura apoia na vedação, na casa de fim de semana é a vedação quem toca a cobertura, sem servir de apoio para ela. No interior, a distribuição dos muros da sala principal segue a filosofia dos fechamentos: sua altura é a mesma que do perímetro, desvinculando as formas abobadadas de qualquer relação com o volume habitável. Unicamente nas áreas de serviço ocorre algo diferente, onde as paredes necessariamente tocam a cobertura.

Observando agora a casa a partir de suas fachadas frontais observamos como o fechamento fica totalmente delimitado pelas lajes, se alinhando superficialmente com a estrutura em sua parte externa. Porém, o desligamento dos pilares laterais continua outorgando uma independência volumétrica. A fenestração nestas fachadas não atrapalha a leitura do volume de tijolo, que fica claramente delimitado pelo exoesqueleto.

Como pode se observar a aproximação entre fechamento e estrutura na casa do arquiteto aumenta exponencialmente a complexidade das relações entre estrutura e volume unitário. Apesar disso, ambos os elementos continuam mantendo sua

independência, coisa que já não acontece no Fórum de Piracicaba (1962), projeto que exemplifica o final de um processo de compactação volumétrica e de relações possíveis entre fechamento e estrutura.

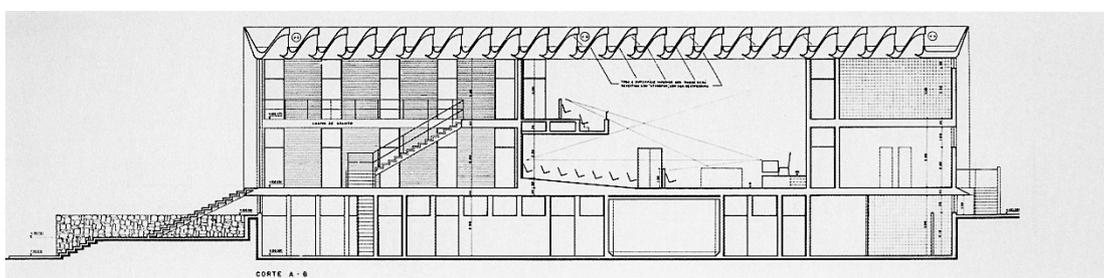
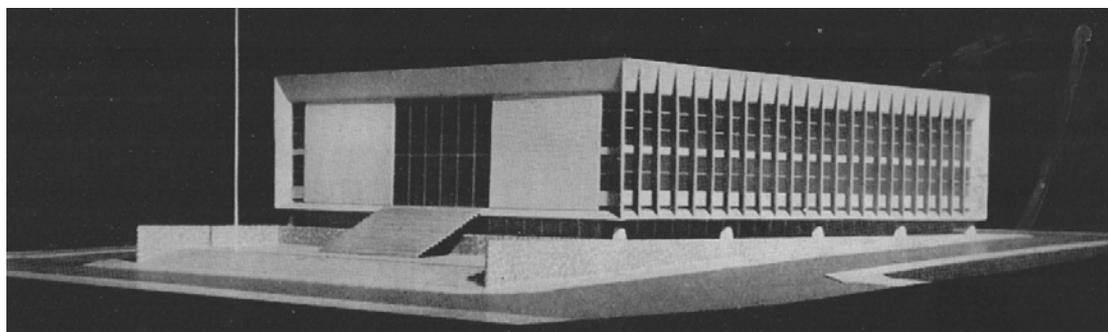


Figura 45, 46. Maquete e corte longitudinal do Fórum de Piracicaba (1962)

O processo de simplificação volumétrica encontra seu auge neste projeto: todo o programa compacta-se sob um único volume, elevado sobre pilotis, conformado por uma estrutura de tipo porticado onde os elementos estruturais de concreto armado, além de cumprir a função estrutural, especializam-se em diferentes funções: os pilares se configuram como um *brise-soleil*, enquanto que as vigas de cobertura funcionam como um *shed* que cria entradas de luz zenital e resolve a evacuação da água da chuva. Diferente de outros pórticos projetados por Reidy, o apoio não acontece sobre o terreno, mas sobre “grandes vigas estruturais ao longo de ambas as fachadas. Sobre apoios articulados, receberão a carga transmitida pelas placas do brise-soleil”⁷². Desta forma produz-se o fechamento da volumetria cúbica por sua parte inferior, conformando um grande cubo estrutural apoiado sobre um pilotis de apoios articulados e forma piramidal⁷³. Desta vez, as grandes vigas que aparecem no projeto para o Banco do Brasil e servem de patamar de

⁷² REIDY Apud BONDUKI, Op.Cit.p.208

⁷³ O volume puro apoiado sobre pilotis de forma piramidal do Fórum de Piracicaba lembra em sua configuração ao projeto para o Convention Hall de Chicago (1954)

apoio do volume puro são absorvidas pela parte inferior do cubo, não se diferenciando neste caso volume e vigas. Não existe nenhum outro volume, embora Reidy utilize o espaço de subsolo, um interstício entre o cubo e o terreno, para atender ao programa solicitado sem necessariamente criar outro volume.

Sendo praticamente na sua totalidade uma caixa estrutural, o fechamento limita-se aqui a preencher os interstícios entre suportes. Contudo, e como anunciava Conduru, o sistema estrutural e o fechamento continuam podendo se identificar separadamente.

O percurso estabelecido no que refere a relação entre fechamento e estrutura desde o MAM até o Fórum de Piracicaba pode se entender como o processo pelo qual Reidy realiza um caminho inverso à *elementarização*. As volumetrias compositivas começam a se englobar dentro das unidades maiores, quando desaparecem os elementos singulares. Outros elementos arquitetônicos como rampas e acessos, de formalização livre e expansiva, adquirem aqui um ímpeto mais discreto e rígido, enquadrado dentro da lógica estabelecida pela volumetria. Ao mesmo tempo, o partido estrutural, independente no MAM, vai sofrer um novo processo gradual de fusão com o fechamento, chegando a encontrar-se novamente no mesmo plano que limita a volumetria, mas ficando vedação e sistema estrutural ainda claramente diferenciados.

Fusão entre fechamento e estrutura. Primeiras lâminas dobradas em concreto armado.

As lâminas estruturais em concreto constituem, por sua própria natureza superficial e estrutural, a expressão arquitetônica que funde o sistema estrutural e o volume arquitetônico. Visto deste ponto de vista, o uso de lâminas estruturais nos últimos projetos de Reidy supõe o ponto final do processo de dialética fechamento-estrutura que percorre toda a trajetória do arquiteto.

Como havíamos falado, Reidy utiliza lâminas de concreto desde quase o início de sua trajetória, sempre na forma de abobadas. Porém, em nenhum dos casos

expostos a abóbada resolve a totalidade do fechamento, se limitando unicamente a conformar a cobertura e precisando do auxílio de outros elementos de vedação para poder fechar a volumetria do objeto. Em comparação com a forma abobadada simples, a dobra de concreto permite à lâmina se adaptar a muitas outras situações geométricas e aglutinar sob sua lógica estrutural todo elemento constituinte do edifício.

As primeiras experimentações de Reidy com lâminas dobradas acontecem a partir de 1960⁷⁴. Esta data não é nada casual, e corresponde com a eclosão mundial do uso das lâminas dobradas. As datas de construção deste tipo de obras são tão simultâneas que resulta altamente importante contextualizá-las cronologicamente.

O projeto para a Sede da Organização Mundial da Saúde, OMS (1960) compõe-se de um grande bloco linear administrativo de forma pura que é atravessado em seu pilotis por outro volume horizontal de carácter também ortogonal. Apoiado sobre o volume baixo aparece o objeto mais representativo do conjunto, um volume autónomo de forma arredondada que contém a sala de reuniões do conselho executivo. Observando o plano original, podemos perceber como a parte inferior do volume, que funciona em balanço, parece se estruturar por um sistema de lâminas dobradas de características muito similares ao embasamento do U.I. Assembly Hall (1959-63). Trata-se de uma lâmina dobrada de grande tamanho ancorada na viga que sustenta o volume e que vai diminuindo até se transformar em uma linha horizontal na fachada. A parte superior estrutura-se com outra forma geométrica que cumpre a mesma função. O zig-zag gerado pela forma corrugada desta peça permite a entrada de luz pela parte superior da sala. A cobertura central configura-se como uma grande abóbada que parece tirar partido dos momentos fletores gerados pelos balanços, funcionando num sistema de balanço-vão-balanço.

⁷⁴ Reidy já teria experimentado antes a lâmina dobrada de concreto na escada do MAM, mas seu uso não está vinculado ao sistema portante nem a do fechamento do edifício.

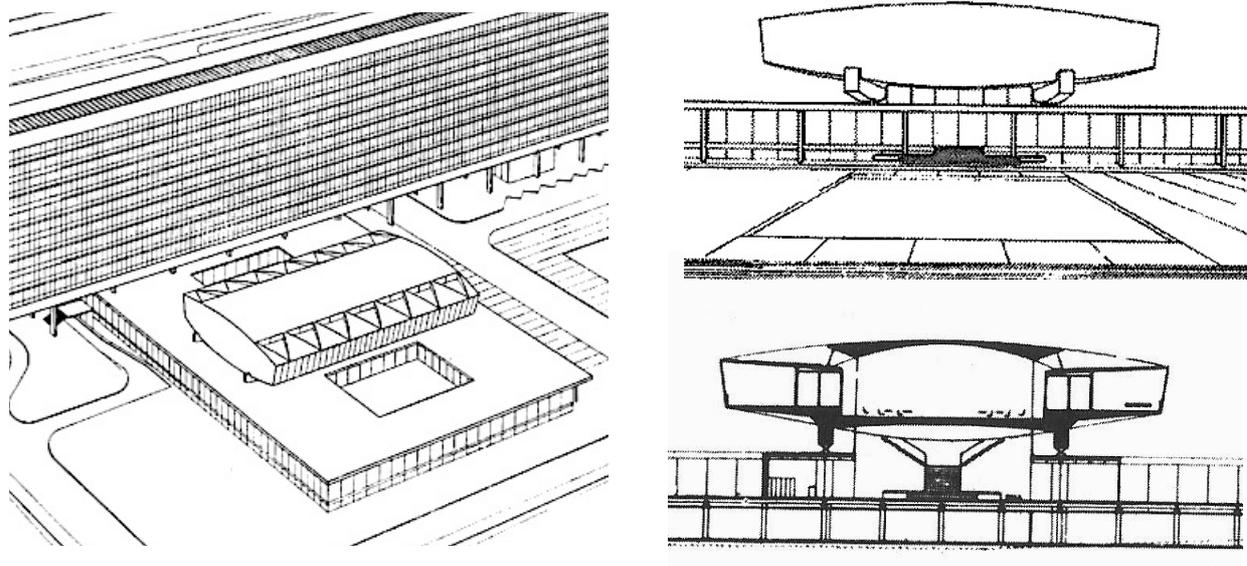


Figura 47, 48. Perspectiva geral e desenhos de fachada e corte do corpo da sala de reuniões do projeto para a Sede da Organização Mundial da Saúde, OMS (1960)

Uma capela⁷⁵ não construída e projetada o mesmo ano para São Paulo é um das raras testemunhas de Reidy experimentando superfícies laminares de dupla curvatura. A capela se compõe de quatro lóbulos côncavos iguais que se solidarizam uns com outros para equilibrar-se estruturalmente. Apesar das diferenças, podemos relacioná-la a capela de San Vicente de Paul (1958-60) de Félix Candela. No caso mexicano os três lóbulos não chegam a se tocar, deixando passar a luz através da junta entre elas. Contudo o funcionamento estrutural é de grande similitude.

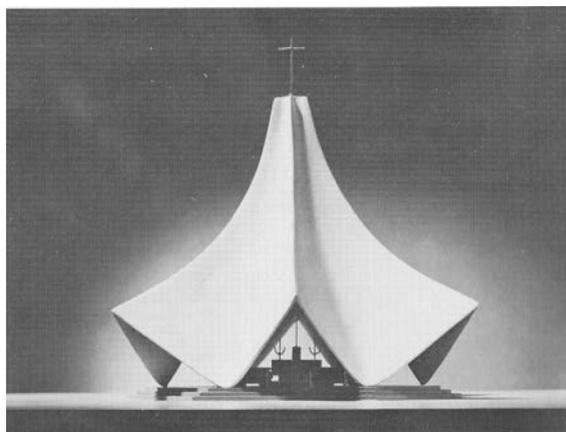


Figura 49. Projeto de Capela em São Paulo (1960)

⁷⁵ Aparece unicamente no livro publicado em 1985 sobre a obra do Reidy. Aparece sem nome, indicando que se trata de um estudo e sua hipotética localização em São Paulo.

Por último, Reidy projeta no Museu Nacional do Kuwait (1960) uma casca estrutural em concreto composto por 16 lóbulos convexos que formam a abóbada do planetário “como uma grande concha pousada sobre a água do lago”⁷⁶.

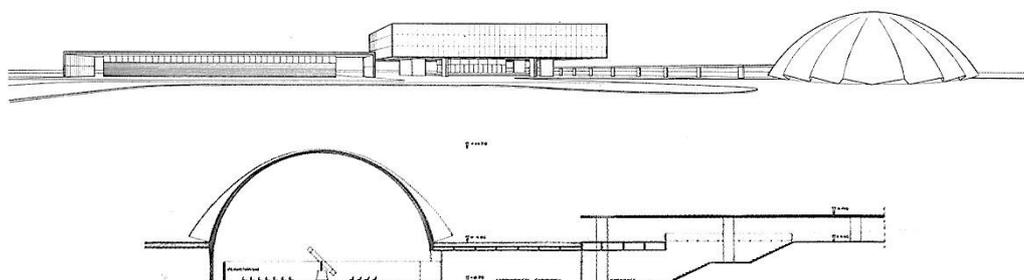


Figura 49, 50. Perspectiva e corte do planetário para o Museu Nacional de Kuwait (1960)

Segundo a descrição do projeto no memorial descritivo, Reidy escreve:

(...) o Departamento Cultural e Administrativo (...) foi projetado sobre uma plataforma de 0,80 m acima do terreno que se estenderá sobre a água do lago. Será circundado por colonata apoiada sobre uma larga cobertura que protegerá as superfícies envidraçadas contra os rigores do Sol. Essa cobertura será uma laje tipo cogumelo.⁷⁷

Posteriormente, descreve a cobertura do Departamento de Terra:

Para este edifício foi projetada uma cobertura de casca fina de concreto armado, em forma de sanfona, que permite vencer grandes vãos economicamente e que terá a função de um gigantesco para-sol, onde ficara pendurado, por meio de tirantes de aço, o teto do Museu, evitando a presença de colunas no interior dos locais de exposição.⁷⁸

De novo, a falta de definição gráfica não permite estabelecer com precisão a estratégia estrutural destes dois elementos de cobertura. Contudo, tanto a capela quanto os dois concursos descritos mostram o interesse do arquiteto pela investigação com novos sistemas estruturais em lâmina de concreto, seja esta dobrada ou curvada, e que se estabelecem sempre a partir da composição de unidades que formam superfícies estruturadas. De outro lado, a geometrização

⁷⁶ REIDY Apud BONDUKI Op.Cit. p.202

⁷⁷ idem

⁷⁸ Idem

necessária para estruturar as lâminas terá uma nova consequência na volumetria arquitetônica: apesar de seguir baseadas em formas puras de carácter geométrico, a decomposição em elementos menores conferirá ao volume um dinamismo e expressividade nunca antes visto, chegando ao ponto, como ocorre na capela, em que a leitura do volume arquitetônico só é possível a partir de sua decomposição geométrica em unidades menores.

Configuração geométrica elementar dos últimos projetos.

Sem abandonar o carácter fortemente unitário dos projetos anteriores, os volumes construídos no Aterro do Flamengo compõem-se também a base de repetições geométricas menores: desta vez, define-se a forma arquitetônica através da lógica da dobra ou da curva, obtendo superfícies que comporão o volume e a estrutura dos objetos.

No Coreto o módulo é triangular, obtido pelo facetamento progressivo das peças de concreto (...) no pavilhão do Playground da Praia do Flamengo é a curva o que modula as paredes estruturais e as abobadas invertidas da cobertura; no pavilhão do Morro da Viúva (atual Museu Carmen Miranda), o volume é dado pela combinação de placas triangulares e trapezoidais, formando uma complexa trama geométrica que ocorre lateralmente e prossegue em sentido convergente pela cobertura.⁷⁹

Yves Bruand enumera algumas características, que, no seu ver, definiriam a última etapa de Reidy, as quais identifica principalmente com os pavilhões, apesar de englobar sob este período todas as obras a partir do MAM.

Os trabalhos posteriores de Reidy, embora que continuando fiéis a um ideal racionalista que visava ao equilíbrio entre os fatores funcionais e formais, algumas vezes deixam entrever uma nova inclinação no sentido destes, que tendem a assumir maior importância. Essa evolução é particularmente sensível em seus últimos projetos⁸⁰

⁷⁹ MASAO, Op. Cit. p.157

⁸⁰ BRUAND, 1981, p. 240

E continua: “Esta preocupação pela forma manifesta-se também frequentemente pela adoção de desenhos geométricos regulares como vocabulário de base.”⁸¹

As formas arquitetônicas do pavilhão do Morro da Viúva, segundo o historiador, nem sequer responderiam a motivações estritamente estruturais, desqualificando o edifício de mero formalismo. As formas angulosas ou curvadas dos pavilhões os afastam dos princípios racionalistas que teriam definido as obras mais características de Reidy.

As paredes e a cobertura parcial (do pavilhão do Morro da Viúva) devem ser formadas por placas de cimento triangulares e trapezoidais, colocadas de modo que formam uma estrutura continua, pregada como uma sanfona sob todos os ângulos; essa disposição inédita, bem entendido, é de essência puramente formal.⁸²

Para Reidy toda forma construtiva necessita de justificativa. Tal justificativa vem condicionada pela lógica estrutural bem entendida, assumindo em tal caso que a curva poderia ser tão correta, pertinente e lógica, quanto a linha reta⁸³. Qualquer lógica estrutural é susceptível de ser válida sempre que seja funcional no contexto do projeto. Por tanto, a forma do pavilhão torna-se, neste caso, um partido plástico validado para Reidy através da lógica estrutural das lâminas estruturais de concreto.

A natureza da lâmina de concreto converte-se assim em uma ferramenta intelectual que define simultaneamente estrutura e forma. O sentido da lógica de trabalho teria se invertido: o concreto não é mais uma ferramenta a serviço da forma. Pelo contrario, a forma ficará condicionada pelas características intrínsecas do material sob o sistema aplicado.

Dentre os pavilhões construídos no Aterro, o caráter volumétrico do pavilhão do Morro da Viúva parece representar mais claramente o processo pelo qual fechamento e estrutura fundem-se em um único elemento de superfície. Não se

⁸¹ Ibidem, p.241

⁸² Idem

⁸³ CONDURU, 2005, p.32

trata portanto de uma “nova inclinação formal”, como escreve Bruand, mas de um novo diálogo estabelecido através das características das lâminas dobradas como justificativa da essência da racionalidade construtiva. As superfícies dobradas do pavilhão do Morro da Viúva estabelecem, sob o meu ponto de vista, a relação mais próxima que fechamento e estrutura podem ter, configurando ambos os elementos um único corpo que não preserva desta vez a distinção entre elementos de sustentação e planos de fechamento. Em todo caso, a forma arquitetônica estará submetida ao elemento dobrado em sua condição de estrutura e não de fechamento, podendo, desta forma, estabelecer uma hierarquia na relação: a estrutura, pela sua condição superficial, cumpre como elemento de fechamento. Esta hierarquia fica evidente na forma com que as portas de entrada, únicos elementos de fechamento exterior que não são muros de concreto, ficam condicionadas à geometria da estrutura.



Figura 51. Pavilhão do Playground de Morro da Viúva (1962-1964)

O pavilhão do Flamengo e o Coreto dão pistas sobre a forma em que Reidy experimenta outras situações sob as mesmas “regras do jogo”: da mesma forma que o processo de *elementarização* decompunha o programa em várias unidades volumétricas, o pavilhão do Flamengo parece decompor a volumetria em unidades geométricas estruturais unitárias estabelecendo uma relação tectônica de equilíbrio entre as diferentes unidades, que, no caso, não formam superfícies contínuas. Aplicando a mesma lógica de estrutura laminar auto-estruturada, Reidy

mostra outras relações volumétrico-espaciais: ao decompor o volume em peças claramente unitárias, o projeto adquire a propriedade expansiva da etapa anterior. “(...) quando o perfil é dado pelos planos, a volumetria expande-se sobre o terreno, Nas soluções com sistema portante recuado, os planos avançam no espaço e determinam configurações plásticas predominantemente centrífugas”⁸⁴

Ao invés de trabalhar com estrutura recuada em forma de pilotis, Reidy opta pela configuração do pavilhão em planos soltos, reiterando a propriedade centrífuga atribuída por Conduru as suas obras não definidas por planos.



Figura 52. Pavilhão do Playground do Flamengo (1962-1964)

No caso do Coreto, teremos que fixar nossa atenção tanto a sua geometria como a sua tipologia estrutural: a forma em cogumelo estrutural obriga-nos inevitavelmente a lembrar a descrição da cobertura do Departamento de Cultura e Administrativo de Kuwait (projetada com lajes cogumelo) para intuir o caminho que Reidy pudera estar querendo seguir em suas experimentações.

⁸⁴ CONDURU, 2005, p.29



Figura 53. Coreto do Aterro do Flamengo (1962-1964)

Definitivamente, os pavilhões do Aterro integram-se claramente na trajetória seguida por Reidy ao longo de sua carreira, ao passo que lhe servem como verificação construída das abordagens realizadas apenas em projeto na última etapa. Trata-se de exercícios, ensaios, provas estruturais e morfológicas que, na condição descontraída e lúdica do programa solicitado no Aterro, permitem a Reidy estabelecer um banco de provas para futuros sistemas construtivos.

CAPÍTULO 3

Algumas reflexões arquitetônicas sobre o Coreto e os pavilhões do Aterro.

(...) Olhe todos esses novos territórios conquistados ao mar. Veja que maravilha o Aeroporto Santos Dumont, vendo-o com esta visão ampliada de arquitetura que vai além do edifício como fato isolado. Tudo aquilo é o desmonte do Morro do Castelo, transformando aquele território com uma engenharia adequada, criando aquela plataforma sobre o mar, fazendo um aeroporto dentro da cidade. Uma reflexão sobre tudo isso instala, no âmbito da arquitetura brasileira, um pensamento sobre as virtudes de uma natureza que aparece por meio destas transformações. Portanto, este Rio de Janeiro belíssimo, é muito mais belo do que sua simples paisagem: é belo pelos aterros, pelos jardins, pelo museu, pelo aeroporto, a pela abertura das avenidas.⁸⁵

O parque do Flamengo representa sem dúvida um dos exemplos mais destacados do urbanismo moderno brasileiro. Como argumenta Paulo Mendes da Rocha, a beleza do Rio de Janeiro vai além de sua própria natureza. Os espaços criados pela civilização, como a abertura das avenidas, os aterros conquistados ao mar, a utilização de sua própria matéria para ser manipulada é o que a faz mais bela aos olhos do homem e cria no arquiteto brasileiro uma consciência sobre a possibilidade de atuar sobre a natureza.



Figura 54: Simulação do projeto do Aterro antes de ser construído; Figura 55: Vista aérea do Aterro do Flamengo finalizado.

⁸⁵ DA ROCHA Apud GARCIA, 2010, p.348. Originalmente publicado em “**Há uma ideia elitista nos centros culturais**” *Jornal do Brasil*, 12 de agosto de 2001.

O Parque do Flamengo, construído através da realização de uma série de aterros, é o resultado de uma composição de operações urbanas a ele articulados direta ou indiretamente: o desmonte do morro de Santo Antônio e do Castelo, a abertura da Avenida Perimetral e da Avenida Rio Branco, a construção do Aeroporto Santos Dumont, o Museu de Arte Moderna, a transformação do Passeio Público e do Outeiro da Glória, o Monumento aos Mortos a II Guerra Mundial, a conexão do sul da cidade com seu centro... O parque é uma infraestrutura capaz de costurar tudo isso e muitas outras questões ao mesmo tempo. Mas principalmente é um imenso espaço indeterminado, verde, eminentemente urbano, civilizado e moderno que devolve a orla marítima à cidade e conquista mais de um milhão de metros quadrados ao mar.

A experiência de Reidy durante seus anos de trabalho junto a Alfred Agache, urbanista que projetou o primeiro plano diretor para a cidade do Rio, e sua posterior etapa como diretor no Departamento de Urbanismo da Prefeitura são dois fatores chave para a existência do parque. Reidy vai dar continuidade nos conceitos e projetos já abordados pelo arquiteto francês em seu plano para a Remodelação, Extensão e Embelezamento do Rio de Janeiro (1927-1930).

Como comenta Claudia Girão,

“(...) Com o plano para a cidade de Rio de Janeiro, desenvolvido entre 1927 e 1930, Agache introduz no Brasil três conceitos que foram importantes para a formação de Reidy: a ideia de cidade funcional, a valorização do espaço público como espaço educativo das massas e o planejamento em grande escala (...)”⁸⁶

Se Reidy herda de Agache uma visão técnica da cidade baseada na busca de uma metodologia e de instrumentos adequados para abordar os problemas práticos, das propostas urbanas de Le Corbusier para a cidade recebe uma visão poética e livre baseada na busca de uma nova concepção infraestrutural integrada à paisagem.

Para encampar este imenso desafio de projetar o Aterro, que transcorre entre 1961 e 1965, a diretora e coordenadora do projeto, Maria Carlota de Macedo Soares

⁸⁶ GIRÃO, 2011.

consegue juntar um grupo de profissionais de altíssima competência: A.E Reidy como diretor do projeto arquitetônico, e junto a ele, Jorge Machado Moreira, Sérgio Bernardes, Hélio Mamede, Maria Hanna Siedlikowski, Juan Derlis Scarpelhini Ortega e Carlos Werneck de Carvalho como equipe de arquitetos. Roberto Burle Max como diretor paisagístico, Ethel Bauzer Medeiros para a programação do parque e Richard Kelhy para o projeto de iluminação. De outro lado, a SURSAN (Superintendência de Urbanismo e Saneamento) é o organismo que trabalha na parte infraestrutural: desenho das vias de trânsito, desenho da praia artificial e todos os projetos complementares, incluindo as estruturas. Entre os engenheiros e arquitetos da SURSAN destacam-se Affonso Canedo, Armando Ivo de Carvalho, Júlio César Pessolani Zavala Abreu, Júlio Ferrarini Maione, Walter Pinto Costa, Gilberto Morand Paixão, Adilson Roque dos Santos, Marcos Tamoio e Carlos Freire.

Os membros da equipe trabalham em um “barracão” no próprio parque, isolando-se premeditadamente das possíveis influências políticas. Todos os membros participantes concordam em destacar o ambiente de diálogo e participação de toda a equipe na elaboração do projeto, discutindo coletivamente as soluções adotadas.

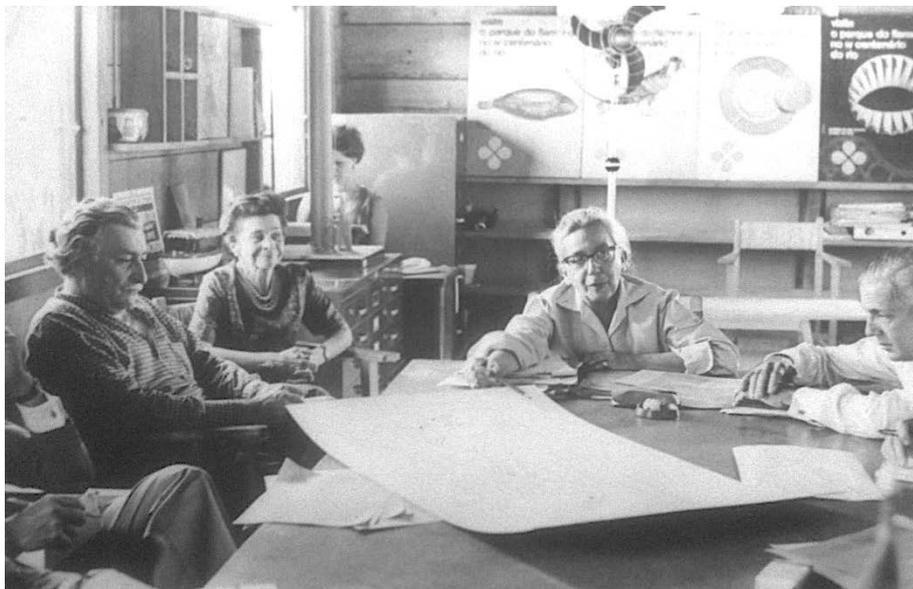


Figura 56. Imagem do espaço de trabalho do “barracão”. Maria Carlota de Macedo Soares aparece no centro (resto de pessoas desconhecidas para este autor)

Ethel Bauzer Medeiros será a pessoa que desenvolve o programa de equipamentos requeridos. Baseia sua proposta em um conceito de “não loteamento” que evita a criação de um parque excessivamente compartimentado. Para isso potencializa a ideia de um programa aberto, um grande espaço indeterminado programaticamente para potencializar sua flexibilidade de uso. Os equipamentos projetados, de carácter eminentemente social e participativo, são da índole artística, cultural, desportiva e recreativa, projetando os espaços para abranger todas as faixas etárias e cuidando com detalhe qualquer aspecto que provocasse a exclusão de determinados usuários.⁸⁷

(O parque) terá locais e instalações adequadas para a prática de esportes náuticos, pelada, vôlei, basquete, aeromodelódromo e tanque para a prática do modelismo naval. Disporá de locais de dança, música, espetáculos e festas populares ao aire livre, bem como de bosques para passeio, viveiros de pássaros, aquários, ripados com plantas, áreas para piquenique, restaurantes, etc. Parques de recreação (playgrounds) proporcionarão recreação orientada para todas as idades: pequeninos, médios, adolescentes e idosos terão possibilidade de recrear-se em locais adequados sob a orientação de recreadores.⁸⁸

Para o desenvolvimento do programa dos pavilhões e do Coreto, Ethel estabelecerá um diálogo contínuo com Reidy, que formaliza as propostas na medida que recebe as necessidades do programa. “Desta forma, eu lhe transmitia as necessidades e ele aparecia com um projeto arquitetônico dias mais tarde, assim fomos ajustando os projetos até chegar às opções finais, mas eu nunca entrei na parte da arquitetura, isso era com ele.”⁸⁹

Ao mesmo tempo, Reidy estabelece um diálogo paralelo com os engenheiros da SURSAN para a concepção das estruturas. Como comenta Affonso Canedo, engenheiro chefe do Departamento de Estruturas da SURSAN durante o desenvolvimento dos projetos dos equipamentos do parque, o intercâmbio de pareceres entre Reidy e os engenheiros é muito intenso durante todo o processo do

⁸⁷ Um detalhe que Ethel explica na palestra que teve lugar com motivo do 50º aniversário do Aterro do Flamengo é como as pistas desportivas não guardam intencionalmente as medidas estabelecidas nos padrões profissionais, evitando um uso que excluísse os usuários não especializados.

⁸⁸ REIDY in ARESTIZAVAL; NAKAZATO (orgs), 1985. p.112

⁸⁹ Conferência com motivo do 50º aniversário do projeto do Aterro do Flamengo. Rio de Janeiro. 12 de novembro de 2015. Fundação Correios. Áudio disponível no Departamento de Cultura da SEARJ.

projeto. Reidy visita com frequência as oficinas da SURSAN para trocar ideias e provar a viabilidade de seus conceitos construtivos.

Além dos pavilhões e do Coreto, Reidy projeta as passarelas e o teatro aberto para espetáculos e danças. Todos eles caracterizam-se pela evidente valorização da estrutura e a geometria como base conceitual. A passarela Paulo Bittencourt, a mais característica de todas as passarelas construídas, formaliza seus reforços estruturais inferiores através de formas geométricas triangulares que vão mudando de forma em função do trecho e dos encontros com os apoios. O resultado é um rico e dinâmico jogo de formas geométricas que lembram, em certo sentido, às dobras do pavilhão do Morro da Viúva e do Coreto. Só uma análise do seu corte transversal permite descobrir que no caso da passarela não se trata de lâminas dobradas, mas de um maciço de concreto protendido.

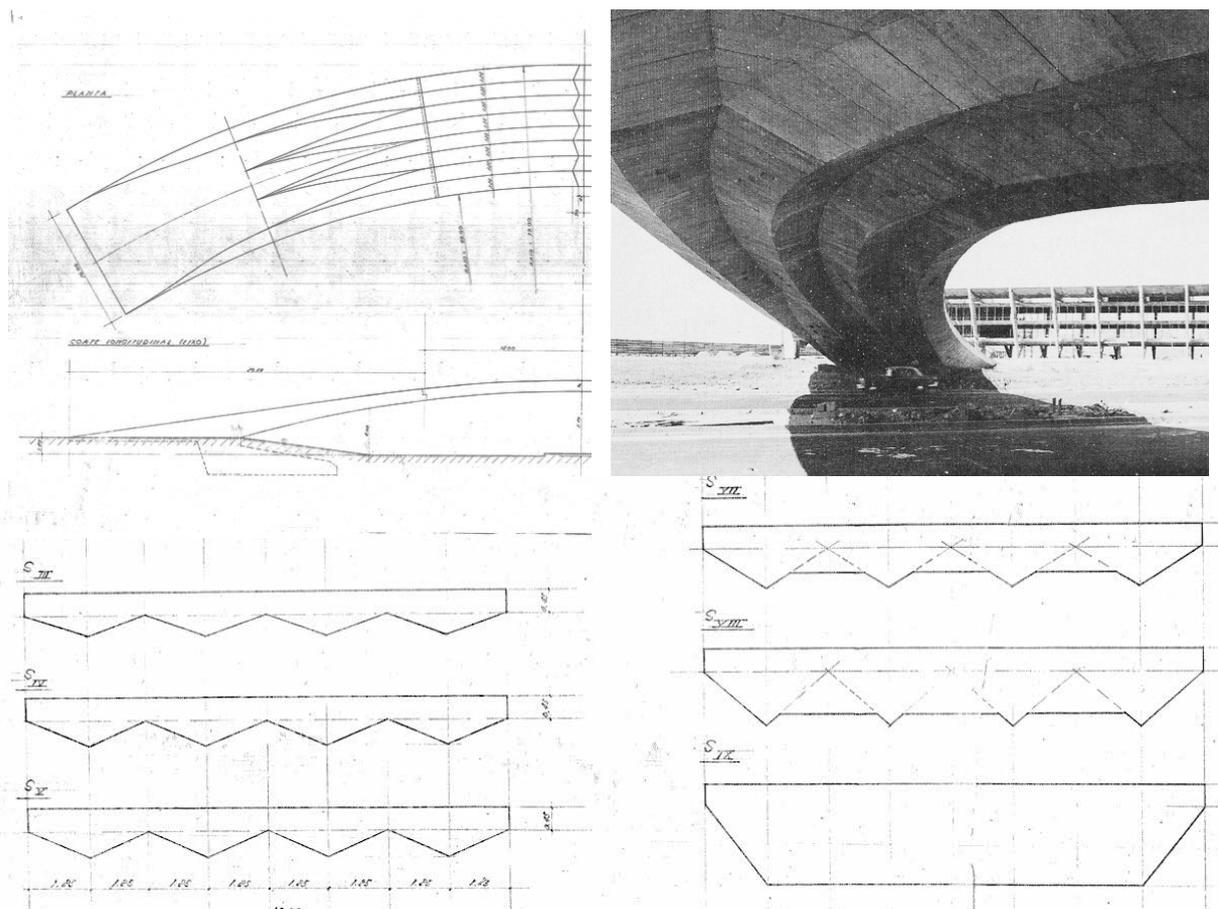


Figura 57, 58. Vista e desenhos do projeto executivo original da Passarela Paulo Bittencourt. Planta e cortes do perfil em diferentes trechos.

“Pavilhões de jardim”

Devidamente espalhados por toda a superfície do parque, a disposição dos equipamentos é desenhada de forma “des-hierarquizada”, alternando espaços estáticos e dinâmicos.⁹⁰

Situados na franja mais urbana do parque, os Playgrounds possuem uma vocação cívica que os vincula de forma direta à malha urbana. São verdadeiros espaços especializados, gradeados e isolados da circulação do resto do jardim. Os pavilhões protagonizam de forma clara os Playgrounds e constituem sua área central. Pelo contrário, o Coreto, o Teatro de espetáculos e danças e o Teatro de Marionetes e Fantoques formam parte de uma sucessão de equipamentos culturais e desportivos que se distribuem no sinuoso passeio principal do parque. Sua posição estratégica, nas diferentes mudanças de direção do passeio provocam uma sucessão de diferentes espaços e usos num percurso intrincado ⁹¹ que a modo de *promenade architecturale* oferece ao usuário uma experiência dinâmica ao longo do caminho.

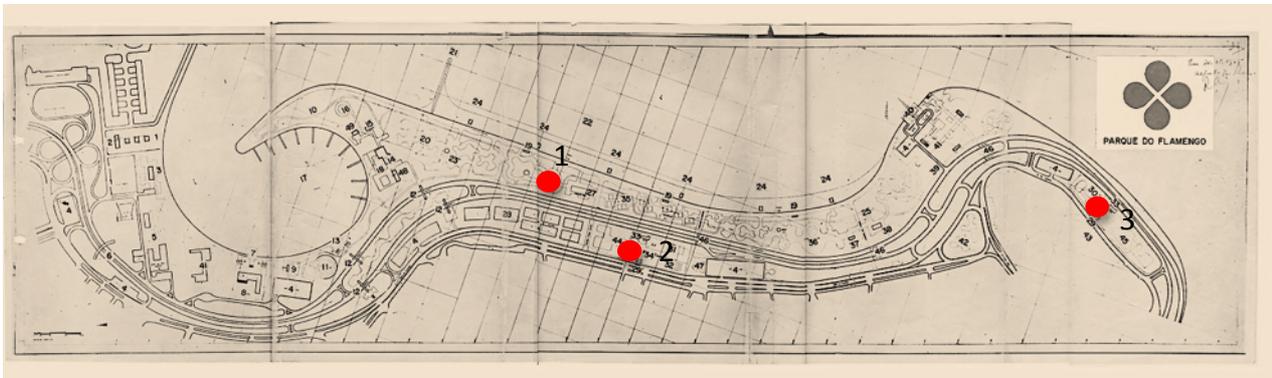


Figura 59. Planta geral do projeto do Aterro do Flamengo com a localização dos três pavilhões estudados.

| 1. Coreto | 2. Pavilhão do Flamengo | 3. Pavilhão do Morro da Viúva |

Antes de nos deter nos objetos arquitetônicos de forma descontextualizada, é pelo menos pertinente entender até que ponto a relação entre o parque e o desenho dos objetos poderia ter relação com o conceito tipológico de “pavilhão de jardim”,

⁹⁰ ÁBALOS, 2005, p.194

⁹¹ “Intricamento na paisagem poderia se definir como aquela disposição dos objetos que, através de uma incerta e parcial ocultação, excita e nutre a curiosidade” PRICE, Uvedale. **An essay on the picturesque as compared with the sublime and the beautiful**” Apud ÁBALOS, 2005. p.20. [Tradução do autor]

assumindo talvez alguma carga formal através de sua tipologia arquitetônica e a vinculação que ela tem com o pitoresquismo:

O “carácter” pitoresco, que comparte com o ecletismo a assinação de valores pre-codificados a diversos estilos históricos, não esta exclusivamente ancorado em ditas codificações mas é um parâmetro elástico que obriga-nos a botar em jogo diferentes recursos: jardinagem, composição, organização funcional e lumínica, volumetria, materialidade, textura, tecnologia, escala, etc.”⁹²

Carlos Eduardo Comas defende certo tipo de carácter pitoresco nos pavilhões do Aterro, observando possivelmente uma influencia oriental⁹³ que não seria casual, e poderia derivar justamente da construção típica do jardim oriental, do pagode, como tipologia arquitetônica mais influente para o pavilhão romântico ocidental. Para Comas, os pavilhões são, primeiramente, pavilhões de jardim, e desta forma vinculam-se ao movimento pitoresco e ao projeto do Aterro:

O movimento pitoresco criava uma situação eclética que misturava grotas, ninfas, ruínas, miniaturas do tipo panteão, como Stourhead (...). Tem que entender a influência de Auguste François Marie Glaziou, cujo primeiro trabalho foi transformar o Passeio Público de jardim geométrico em jardim pitoresco (...). Tem que entender a relação com a Quinta de Boa Vista, a Ilha dos amores, o pagode Chinês (...) ⁹⁴

Ana Carolina Antonetti explica em sua pesquisa como se estabelece a relação histórica entre os pavilhões orientais e o jardim romântico Ocidental:

A popularidade dessas construções (pagodes) na Europa amplia-se consideravelmente no século XVII pelo estreitamento de contato com o oriente, especialmente a China. Diários de viajantes passam a ser referência pictórica para o desenho de parques, e os escritos de Confúcio e Lao Tse popularizam uma nova percepção da paisagem onde jardins e parques refletem o papel do homem e da sociedade na natureza, enfatizando a importância dos

⁹² ÁBALOS, Op cit. p.39. [Tradução do autor]

⁹³ O pavilhão do Flamengo é conhecido popularmente como o “pavilhão japonês” pelas suas formas apontadas para acima na cobertura, que lembram em certo sentido um telhado oriental. Além disso, a própria estrutura do pavilhão do Flamengo tem certa relação com as partes que compõem a casa tradicional japonesa: Um embasamento elevado, um grande espaço diáfano interior e uma cobertura de grandes beirais para se proteger do Sol e da chuva. Contudo, os materiais que o compõem não tem relação com a casa tradicional japonesa e sua ligação, se existir, é meramente iconográfica. Os outros dois pavilhões, formados em base de dobras, poderiam se relacionar conceitualmente com a tradição japonesa do origami, ou arte da dobra do papel.

⁹⁴ COMAS, Carlos Eduardo. Conversação gravada entre Comas e o autor.

parques como espaço de contemplação e meditação. Tomando como modelo o jardim chinês, os jardins ingleses passam a incorporar características no traçado de percursos curvos, pontuados por clareiras e pequenos pavilhões que em conjunto com esculturas adquiriam uma carga simbólica e estruturavam o ideal de viagem filosófica proposto por Confúcio. Ao longo do século XVIII passam a agregar também a influência do quiosque turco, proporcionando mais mobilidade aos elementos construídos, relacionados cada vez mais a um descolamento da realidade social e tornando-se um espaço de fuga para o divertimento e frivolidade elitista, que ao longo do século XIX é popularizada de diversas formas como lazer de massas e fuga da realidade industrial.⁹⁵

Se Comas estabelece uma relação pitoresca de carácter historicista com as formas dos pavilhões, Claudia Girão acha outros recursos pitorescos que também ligam os edifícios com o contexto, desta vez através de influências orgânicas e abstratas do lugar onde estão inseridos. Segundo Girão, Reidy teria ligado conceitualmente as formas dos edifícios com a própria essência do parque, que se baseia nas formas orgânicas abstratas de Burle Max:

Além da presença de elementos tipicamente brasileiros, como espaços de varanda e pátios, consolidando sem arcaísmos um sentido de continuidade, referências formais ao mar, montanha e floresta materializam de modo admirável o conceito de harmonia com a identidade paisagística e cultural carioca. (...) Basta observar, do alto, o Trevo de quatro folhas com caule, ramos e raízes formados pelas vias expressas e suas transversais em toda a extensão do Parque, ou divisar a forma estrelada do Coreto, a estrutura essencial de uma concha na Pista de danças e de um caracol na Brinquedoteca, o ‘tubo’ das ondas na cobertura do Pavilhão Japonês e a forma serpeante do jardim alongado conhecido como ‘minhocão’.⁹⁶

Da mesma forma que Mestre Valentim construiria os “obeliscos apontados do Passeio Público fazendo referência às velas dos barcos que no passado chegaram perto deles”⁹⁷, os pavilhões de Reidy, com suas formas raras, estariam sob os argumentos de Girão, constituindo elementos representacionais de carácter simbólico.

⁹⁵ TONETTI, 2013, p.26

⁹⁶ GIRÃO, 2011, Op Cit, p.4

⁹⁷ VALHARDES, Clarival do Prado. In ARESTIZAVAL; NAKAZATO (orgs), 1985, p.124

Em definitiva, o conceito de pavilhão traz consigo uma ideia tipológica que se caracteriza por sua forte carga simbólica, seja de carácter histórico, paisagístico, artístico, filosófico ou tecnológico:

(...) são reconhecidos por possuírem uma lógica interna própria, com condições de encomenda e concepção que pressupõe uma arquitetura singular, com utilidade questionável e forte carga simbólica. Apresentam apenas um conceito sobre a construção, uma ideia sobre novos programas e usos, ou uma representação prototípica de potenciais construtivos (...) favorecendo as experimentações formais, espaciais e estruturais, minando a noção de funcionalismo, uma das características essenciais da arquitetura, o que fez com que se tornasse um tipo de construção na fronteira da disciplina arquitetônica⁹⁸

Embora não seja o objetivo desta pesquisa, as possíveis conclusões quando vinculamos a análise dos pavilhões do ponto de vista tipológico é de importância ao tema que nos interessa. Mais ainda, potencializa uma abordagem pela qual Reidy teria tomado a encomenda destes objetos com um certo sentido ensaístico, ou talvez como argumenta Tonetti, como uma “representação prototípica de potenciais construtivos”. Entendida, portanto, como a base que lhe permite estabelecer um “jogo” de regras construtivas com as quais conceitualizar os pavilhões, mesmo sendo ciente do desequilíbrio entre os aspectos mais racionais e os de carácter mais formal.

Sobre um “certo ar de família”

A tentação de gerar uma opinião globalizadora para definir as características dos pavilhões do Aterro como um todo é de certo modo simplificadora. Certamente, pelo fato de terem sido concebidos simultaneamente, compartilham certas abordagens conceituais baseadas na otimização e expressividade do concreto armado através da forma geométrica. Se este fato lhes outorga um “certo ar de família”, essa familiaridade perde força assim que deixamos de lado o conceito estrutural e suas consequências formais para enxergar outros parâmetros arquitetônicos, como as suas morfologias ou sua espacialidade, na maioria dos casos com mais diferenças que analogias. O que os une é uma lógica construtiva que

⁹⁸ TONETTI, 2013. Op Cit. p.28

parece sobrepor-se a qualquer outra prioridade do projeto. Também a concepção unitária de carácter simétrico, características que definem estes e outros projetos da etapa final de Reidy. O que lhes separa é quase todo o resto. Mesmo sua tipologia estrutural (laje cogumelo, sistema em cúpula, pórtico bi-apoiado), construída sob o mesmo conceito construtivo, se traduz em três formas totalmente diferentes, um modo de explorar experimentalmente até onde o sistema testado poderia chegar.

Entremos primeiro a analisar estes parâmetros que lhes diferenciam para depois poder entrar no sistema que lhes une:

Geometricamente, a cobertura do Coreto é de planta quadrada, sem fechamento perimetral e de carácter centrífugo, ou seja, sobre um único suporte central se abrem expansivamente as lajes que formam sua cobertura balanceada. O palco em forma estrelada ajuda a potencializar essa expansibilidade espacial do conjunto em todas as direções. Sua morfologia transmite leveza, quase fragilidade. Esse efeito não é casual, é consequência da forma em que Reidy define os pontos de maior tensão estrutural como encontros formalmente frágeis, ajudando psicologicamente a transmitir um efeito de delicadeza: desde baixo, a cobertura parece se apoiar no pilar unicamente em quatro pontas, sendo que o próprio pilar, composto de triângulos contrapostos, vai se afinando na medida em que se aproxima ao apoio, o lugar onde visualmente se localiza o ponto de maior tensão da estrutura⁹⁹.

Funcionalmente, a eleição da tipologia estrutural fungiforme no Coreto dista de ser, sob um ponto de vista funcional, a mais apropriada para o uso que lhe corresponde. É fácil entender que não é a melhor solução para um coreto: a metade dos músicos estarão, no melhor dos casos, separados da outra metade ou ocultos para o público por trás do pilar. A concha acústica não ajuda a justificar sua forma, já que projeta de forma heterogênea o som em função da localização dos instrumentos em planta. Curiosamente, Reidy já teria projetado supostamente outro coreto de similares características em 1954 para o bairro Marechal Hermes¹⁰⁰. Este primeiro coreto

⁹⁹ Cf. Anexo 3

¹⁰⁰ O certo é que essa obra não aparece em nenhuma biografia de Reidy. Sendo a professora Vera Lucia Dias Oliveira, também funcionária da prefeitura, quem confirma a autoria num texto não científico. Não podendo ter certeza se Reidy é o autor ou não, o certo é que ambos os coretos compartilham vários elementos em comum

introduz algumas das características do Coreto do Aterro: patamar elevado (desta vez redondo) e pilar central (com capitel troncocônico que se transforma em uma laje plana e redonda).

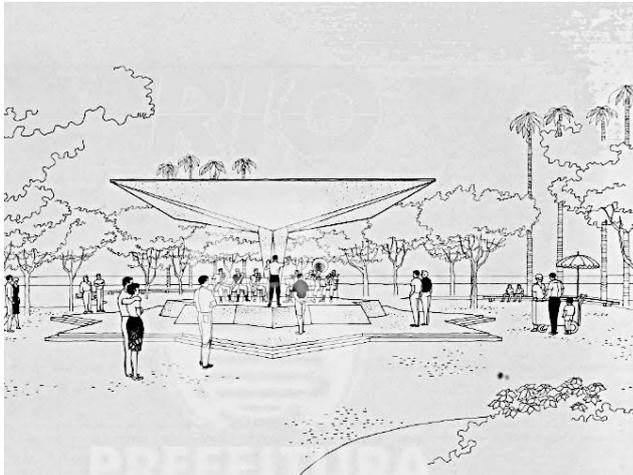


Figura 60: Desenho do Coreto do Aterro (projeto executivo); Figura 61: Coreto de Marechal Hermés

É difícil imaginar Reidy ter negligenciado duas vezes tão importante detalhe sobre a obstrução visual do pilar na espacialidade da plataforma. Uma explicação poderia se basear no interesse que mostra por este sistema espaço-estrutural em projetos não realizados. Trata-se de um sistema em plena efervescência nos anos 1960 e guarda relação com o desenvolvimento e pesquisa sobre novos sistemas construtivos pré-fabricados que se produz entre os últimos anos da década de 1950 e 1960.

Se a forma fungiforme de Marechal Hermés lembra formalmente às unidades estruturais da fábrica Johnson Wax (1936-1939) de Frank Lloyd Wright ou ao posto de gasolina de Skovshoved (1936) de Arne Jacobsen, a tipologia do Coreto do Aterro tem talvez mais relação com geometria quadrangular da estrutura Hypar desenvolvida por Félix Candela no México. Sua relação baseia-se não só na forma quadrada, mas também, na estratégia de Candela na hora de experimentar os sistemas através de um modelo construído.

que servem para serem comparados. Visitar página:
<http://ashistoriasdosmonumentosdorio.blogspot.com.br/2014/03/coreto-reconstruido-nao-bairro-de.html>

Félix Candela, imitando os “inovadores” mestres da História da Arquitetura, tinha se convencido que o caminho mais adequado para capacitar-se no desenho e construção de cascas de concreto armado era a experimentação direta através da construção de modelos. (...) entre outros construiu o protótipo de “laje cogumelo” experimental, nas Aduanas, México (1953)¹⁰¹

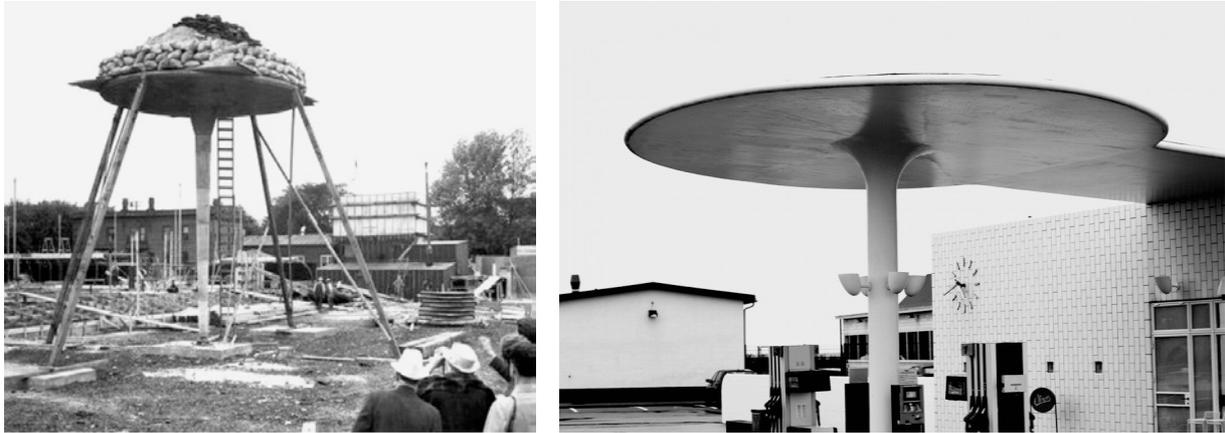


Figura 62: Desenho do módulo estrutural em cogumelo da fábrica Johnson Wax (1936-1939) de Frank Lloyd Wright;
Figura 63: Posto de gasolina de Skovshoved (1936) de Arne Jacobsen

O desenho de lajes cogumelo em Hypar, diferente das estruturas de Wright e Jacobsen, é de planta quadrada e permite a união de vários módulos para criar uma cobertura contínua. Seu funcionamento estrutural é também muito diferente. Os hypares (paraboloides hiperbólicos) funcionam pela teoria da membrana, ou seja, constituem suas superfícies de forma que não suportam esforços a flexão, podendo ser muito mais finos. Em um contexto mais local, Amancio Williams adianta-se alguns anos às lajes cogumelo de Reidy com os projetos para os hospitais de Corrientes (1948-1951, não construídos). A proposta de Williams consiste na criação de “um céu protetor” composto por uma malha de unidades estruturais que proporcionariam o conforto climático necessário para melhorar as condições ambientais do hospital e os espaços de circulação externa. No Brasil, dois projetos paulistas se destacariam em 1960 pelo uso de sistemas estruturais em “lajes cogumelo” em Hypar: a Escola Senai-Sorocava (1960) de Lucio Grinover, e a estação ferroviária de Ribeirão Preto (1960) de O.E.Bratke. Na estação, as lajes cogumelo são totalmente independentes entre elas e cumprem uma função parecida ao “céu protetor” de Williams. O Colégio configura-se de forma diferente,

¹⁰¹ CASINELHO; SCHLAICH; TORROJA, 2010, p. 9 [tradução do autor]

com três fileiras paralelas que permitem a entrada de luz zenital através das diferentes alturas entre as lajes.

Contudo, apesar de compartilhar a tipologia estrutural em forma de cogumelo de planta quadrada, o que diferencia substancialmente o Coreto de todos os exemplos até agora falados é a forma de estruturar seus balanços através da lâmina dobrada em concreto, diferentemente da forma laminar em Hypar.

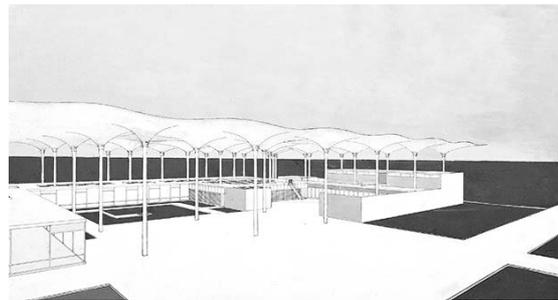
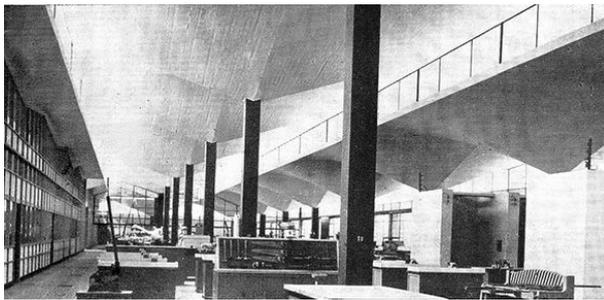
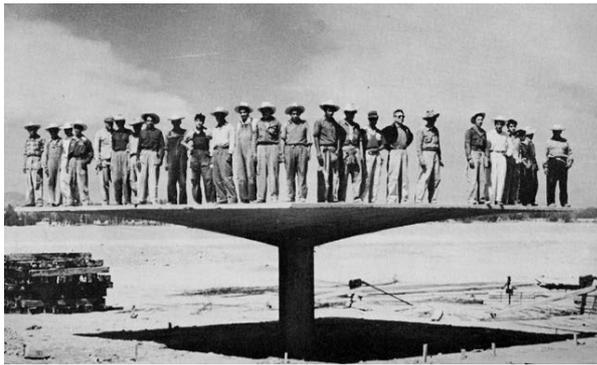


Figura 64: Prova de carga em um modulo estrutural em cogumelo de Felix Candela; Figura 65: Estação ferroviária de Ribeirão Preto (1960) de O.E.Bratke; Figura 66: Corte transversal da Escola Senai-Sorocaba (1960) de Lucio Grinover; Figura 67: Perspectiva do Hospital de Corrientes de Amâncio Williams (1948-1951, não construídos).

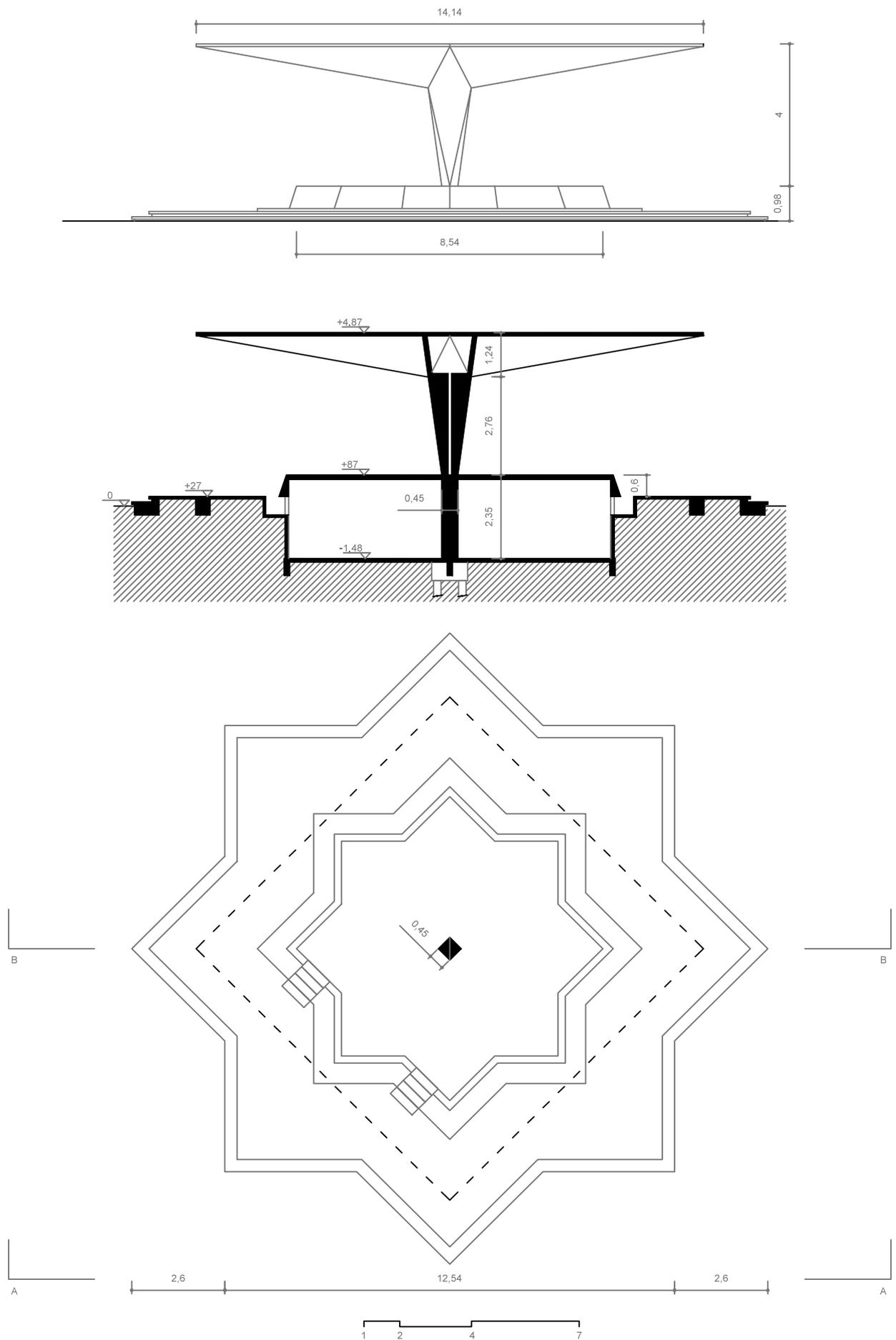


Figura 68. Planta, corte diagonal e elevação diagonal do Coreto.

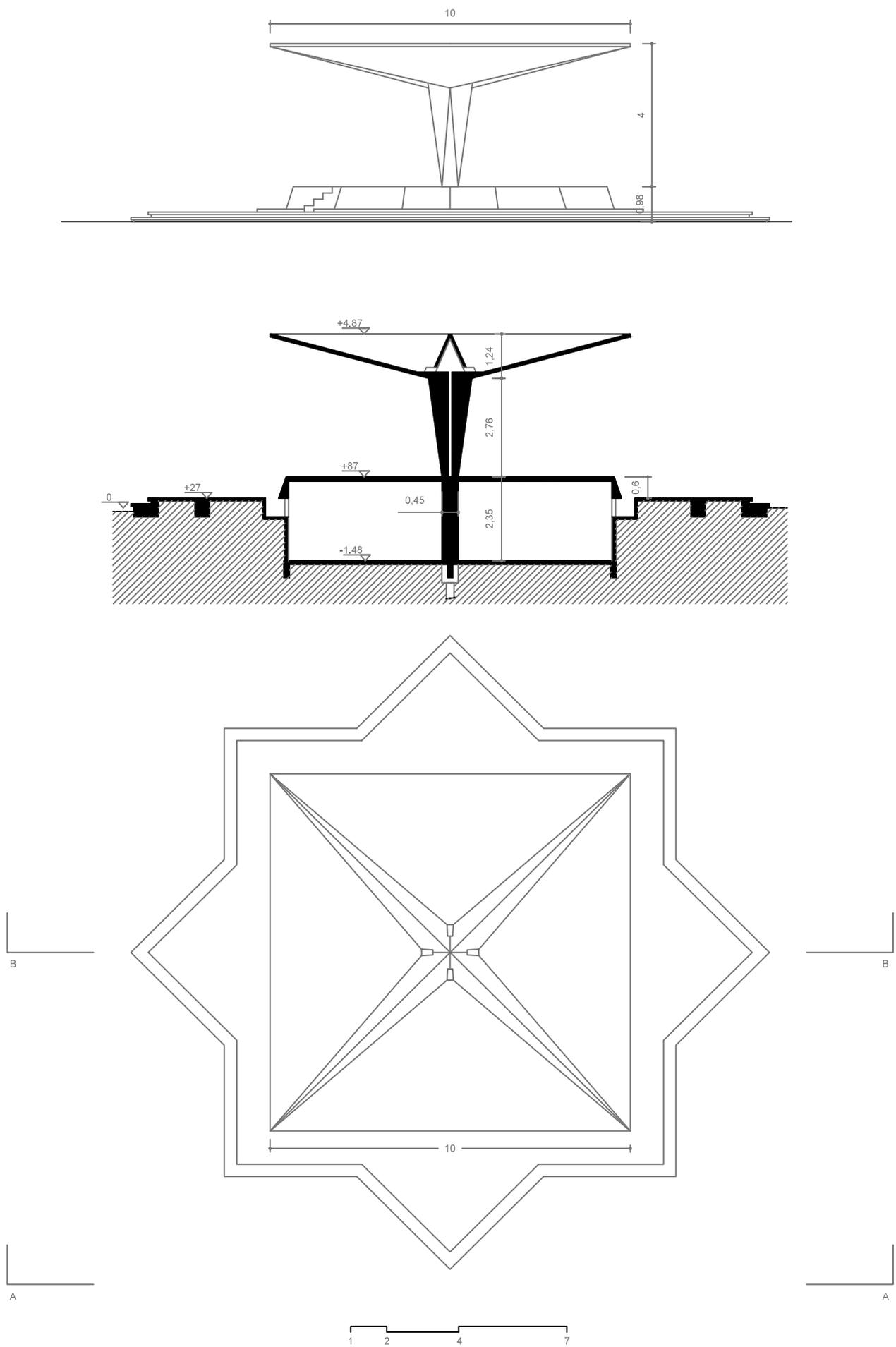


Figura 72. Planta de cobertura, corte transversal e elevação do Corredo.

O pavilhão do Morro da Viúva também nos mostra certos aspectos inadequados do ponto de vista programático e espacial. Trata-se de um edifício de planta redonda e carácter centrípeto, que gera sua própria espacialidade interior através de um pátio central. O edifício fecha-se totalmente sobre si para materializar um objeto opaco e abstrato, composto por dobras geométricas idênticas. Nada, excetuando as duas portas pivotantes que se adaptam à geometria da estrutura indicam que o objeto é penetrável.



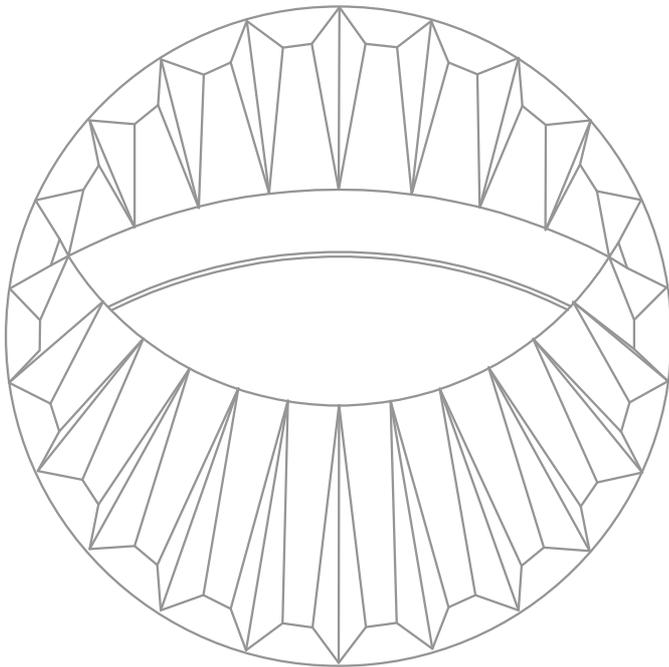
Figura 70, 71, 72: Vista da entrada, detalhe do contrapeso da porta pivotante e vista aérea do pavilhão do Morro da Viúva

Como argumenta Eduardo Torroja, a solução em lâmina estrutural acarreta algumas desvantagens, entre elas o problema da opacidade: “A pesar que as cascas em concreto sejam finas e leves, o material é opaco e não permite a luz o atravessá-lo. Se for preciso luz natural, é necessário fazer aberturas na casca, o que dificulta ainda mais sua análise.”¹⁰²

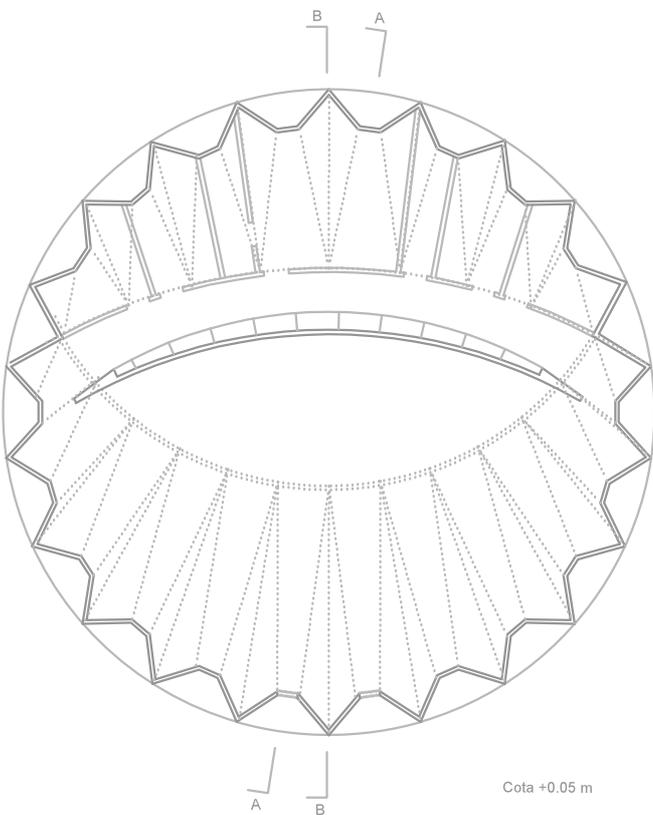
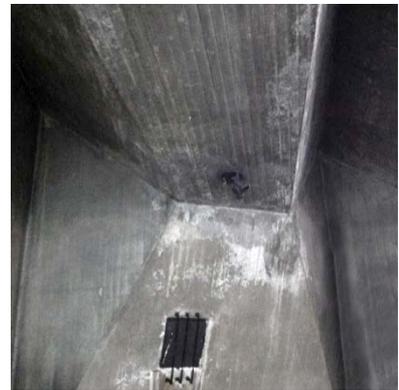
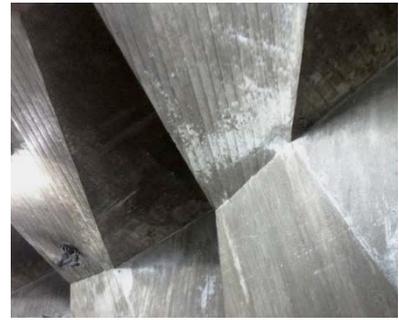
Contudo, existem inúmeros exemplos de estruturas em lâmina dobrada similares ao pavilhão que demonstrariam que, se bem as partes planas da fachada colaboram estruturalmente no conjunto¹⁰³, a possibilidade de ter sido construído sem esses fechamentos não era em absoluto descartável. Da sua renúncia à comunicação interior-exterior se deduz uma intenção para à criação de um espaço ensimesmado criando um jardim autônomo envolto, fora da lógica do *playground* como um todo. Tirando as palmeiras que se sobressaem por cima da volumetria, não existem pistas sobre a existência do pátio interior, e para além disso, que a forma do pátio não segue a lógica do perímetro. A forma externa, totalmente circular e simétrica, esconde um pátio com forma ogival que ajuda a hierarquizar melhor os espaços internos, mas obriga a uma forte deformação dos elementos estruturais, que nascem nos mesmos pontos dos módulos da fachada mas tem que se deformar para se adaptar ao perímetro do pátio. No entanto cada um dos módulos vai se deformando de uma forma particular, gerando um complexíssimo elemento estrutural de cobertura que não pode ser observado desde o exterior. Reidy parece testar neste caso a capacidade de adaptação do sistema para outras formas mais complexas que o elemento linear, obrigando-lhe não só a estabelecer uma volumetria circular, uma característica rara mas já testada em vários projetos anteriores (por exemplo o ginásio ITEMS (1958) de Candela ou a University of Illinois Assembly Hall de Chicago, EEUU (1959-1963) de Max Abramovitz). Também obriga-lhe a se adaptar a formas radiais não concêntricas.

¹⁰² TORROJA, 1957, p.68 [Tradução do autor]

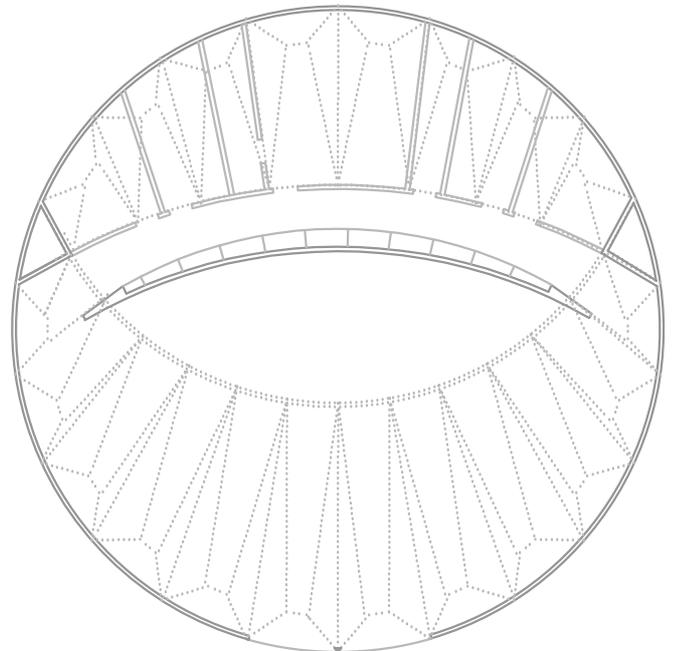
¹⁰³ Cf. Anexo 3



Cota +3.55 m



Cota +0.05 m



Cota +2.40 m

Figura 73, 74, 75, 76. Plantas de pavilhão do Morro da Viúva a diferentes cotas e imagens dos encontros entre cobertura e parede perimetral no interior

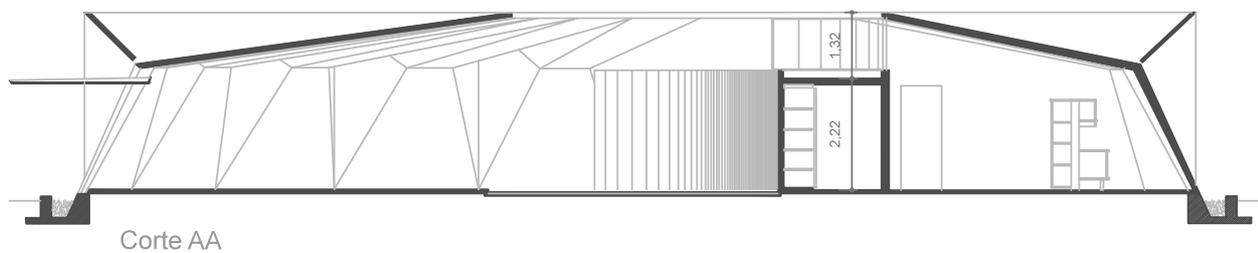
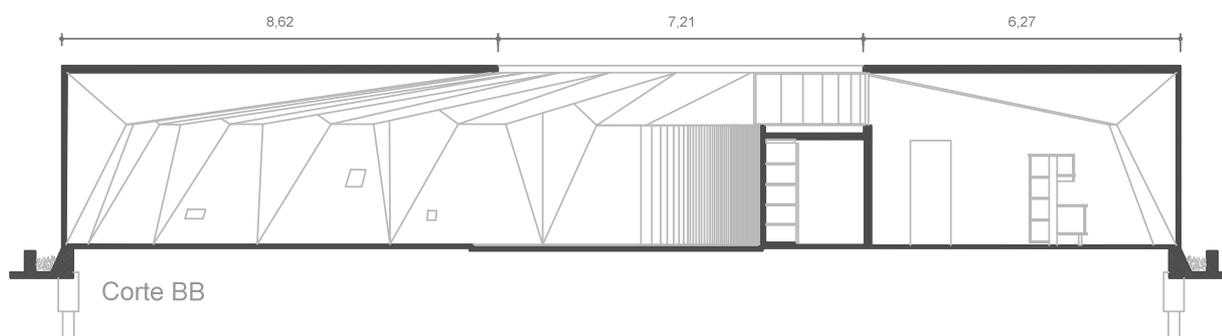
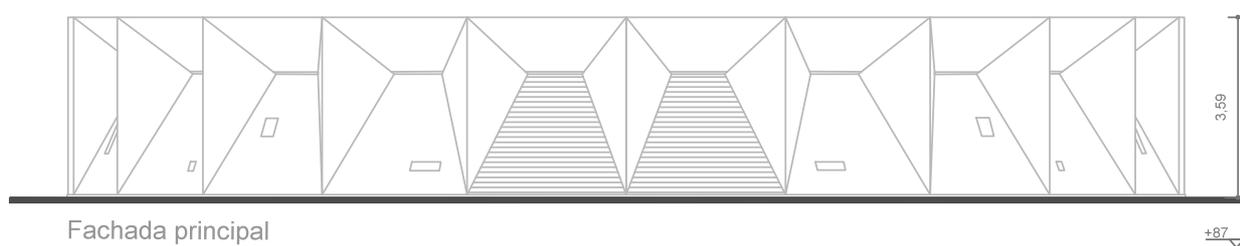
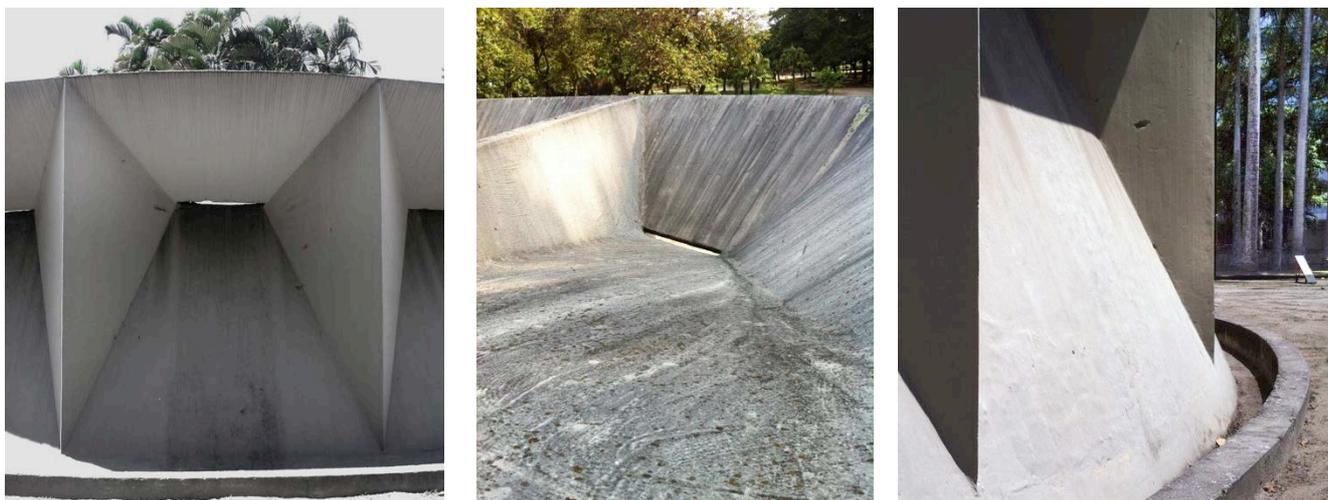


Figura 77, 78, 79 e 80. Vistas do módulo de fachada, cobertura e apoio do edifício; Fachada principal e cortes do pavilhão do Morro da Viúva.



Figura 81, 82. Vistas internas do Pavilhão do Morro da Viúva

O espaço interno divide-se em duas áreas separadas pelo pátio central: uma grande área principal vinculada ao pátio e uma área administrativa e de serviço de menor tamanho. Sala principal e administração estão separadas visualmente por um muro curvo que esconde por trás um corredor de circulação. O corredor configura-se construtivamente como um elemento autônomo, fora da projeção da casca da cobertura. Um pé direito menor do que o resto do edifício permite a entrada de luz às salas administrativas pela parte superior, entre a cobertura do corredor e a da volumetria geral. Através deste elemento que Reidy exclui da lógica estrutural do conjunto, consegue evitar qualquer divisória em contato com o teto no sentido transversal¹⁰⁴, ao tempo que ilumina e areja as salas de serviço sem necessidade de perfurar a pele externa do perímetro. Somente em determinados pontos se fazem pequenas perfurações de geometrias diversas que não desequilibram a leitura hermética da fachada. Estas perfurações realizam-se em diferentes alturas, e estão claramente focadas ao usuário infantil que utiliza a instalação.

A distribuição interior das salas tem uma disposição radial que trata de se corresponder com as formas variantes da cobertura, porém nota-se paredes que tocam a cobertura sem nenhuma correspondência com as diferentes faces da estrutura. Como também ocorre no Fórum de Piracicaba, a relação entre a cobertura e as paredes divisórias é consequência de uma abordagem lógica e eficaz da distribuição que não outorga “nenhuma concessão, nenhum artifício de

¹⁰⁴ Um fato que certamente simplifica a execução das janelas altas.

enriquecimento do espaço, (...) apenas e tão somente o espaço necessário ao da função estabelecida pelo programa”¹⁰⁵.

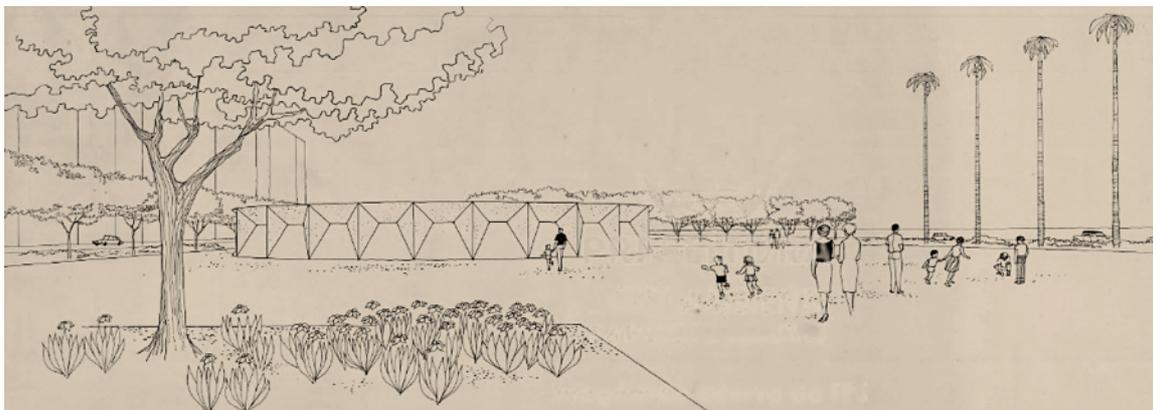


Figura 83. Desenho geral pertencente ao projeto executivo original do pavilhão do Morro da Viúva

De outro lado, a disposição radial das salas e serviços provoca geometrias trapezoidais e paredes arredondadas no perímetro. A solução formal e estrutural adotada por Reidy parece novamente se impor como a verdadeira “regra do jogo” que se erige como a prioridade sobre a que o resto dos parâmetros do projeto devem tratar de se adaptar. A estrutura, que ao mesmo tempo é fechamento, não permite a integração interior-exterior, a racionalidade distributiva e a correta iluminação dos espaços, que são resolvidos da forma mais digna possível sem renunciar ao conceito estabelecido.

Como conclui João Masao Kamita a respeito:

(...) A redução imposta a volumes, formas e espaços, especialmente após a 2ª metade da década dos 50, talvez provoque um retraimento excessivo da forma. (...) O resultado é uma pesquisa de exagerado rigor metodológico e racionalização extrema dos processos construtivos. Se, com isto ganham em veemência, perdem, me parece, em poder de comunicabilidade: as formas, satisfeitas com sua lógica interna restringem outras possibilidades de leitura que não aquelas previstas pelo projeto. ¹⁰⁶

O pavilhão do Flamengo, de idêntico programa ao anterior, parece se configurar por contraste: de carácter leve e flutuante, uma grande plataforma lhe permite uma

¹⁰⁵ MASAO, 1994, p.151

¹⁰⁶ Ibidem p.167

privilegiada posição visual em relação ao playground. A plataforma estabelece uma circulação perimetral que gera dois grandes espaços externos de convívio nas suas extremidades. Funcionando como dois palcos simétricos, estes espaços geram um diálogo espacial entre o pavilhão e o espaço que lhe envolve ao expandir o programa fora dos limites do edifício. Sua estrutura também está baseada na resistência da lâmina de concreto, mas desta vez são elementos curvados que se constituem como muros de apoio ou como elementos de cobertura com a mesma forma geométrica. A cobertura é formada por quatro estruturas abobadadas invertidas e apoiadas sobre um muro, se estabelecendo o equilíbrio do conjunto pelo apoio entre elas. Sua forma não é de corte circular, mas baseada na composição de vários raios de curva. Desta forma, com uma proporção mais plana do que circular se consegue cobrir uma maior área do edifício. De outro lado, sua geometria lhe permite criar dois enormes balanços de 5 m cada um, que cobrem os dois espaços externos.

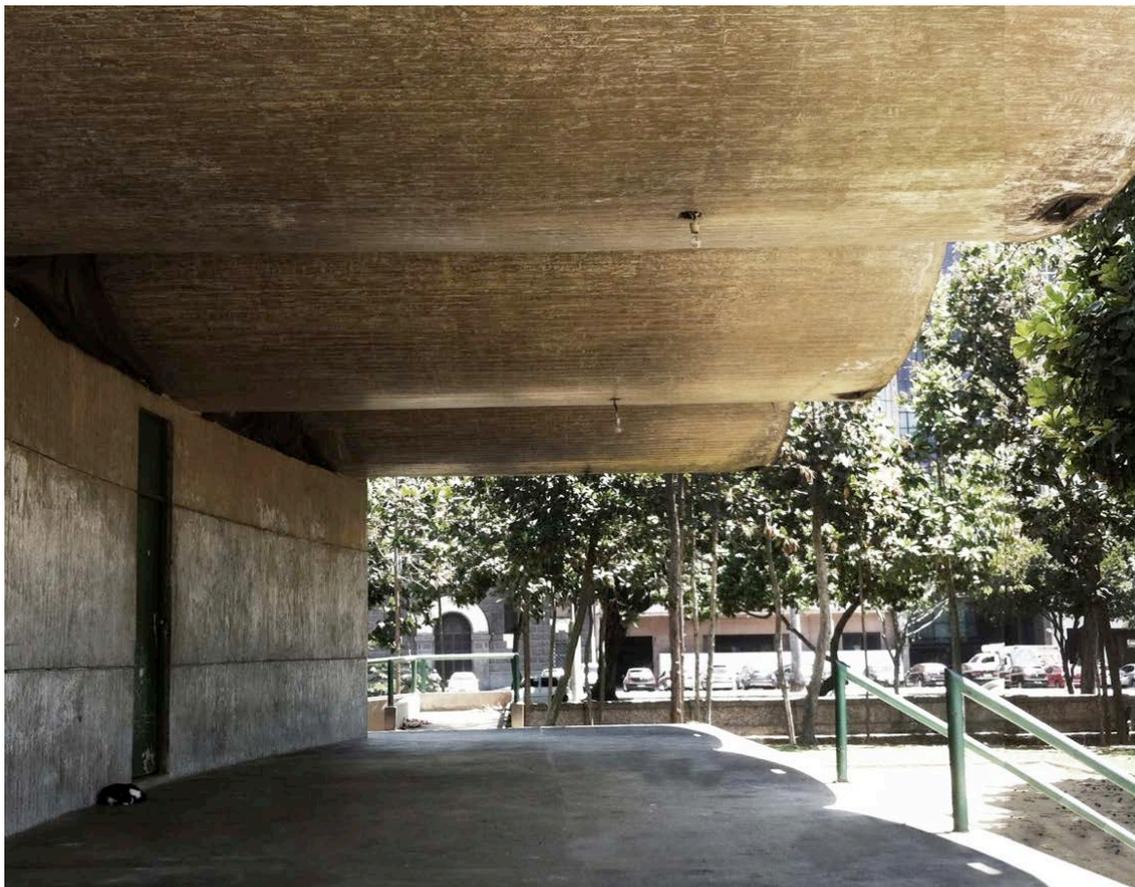


Figura 84. Vista externa de um dos palcos laterais do Pavilhão do Flamengo.

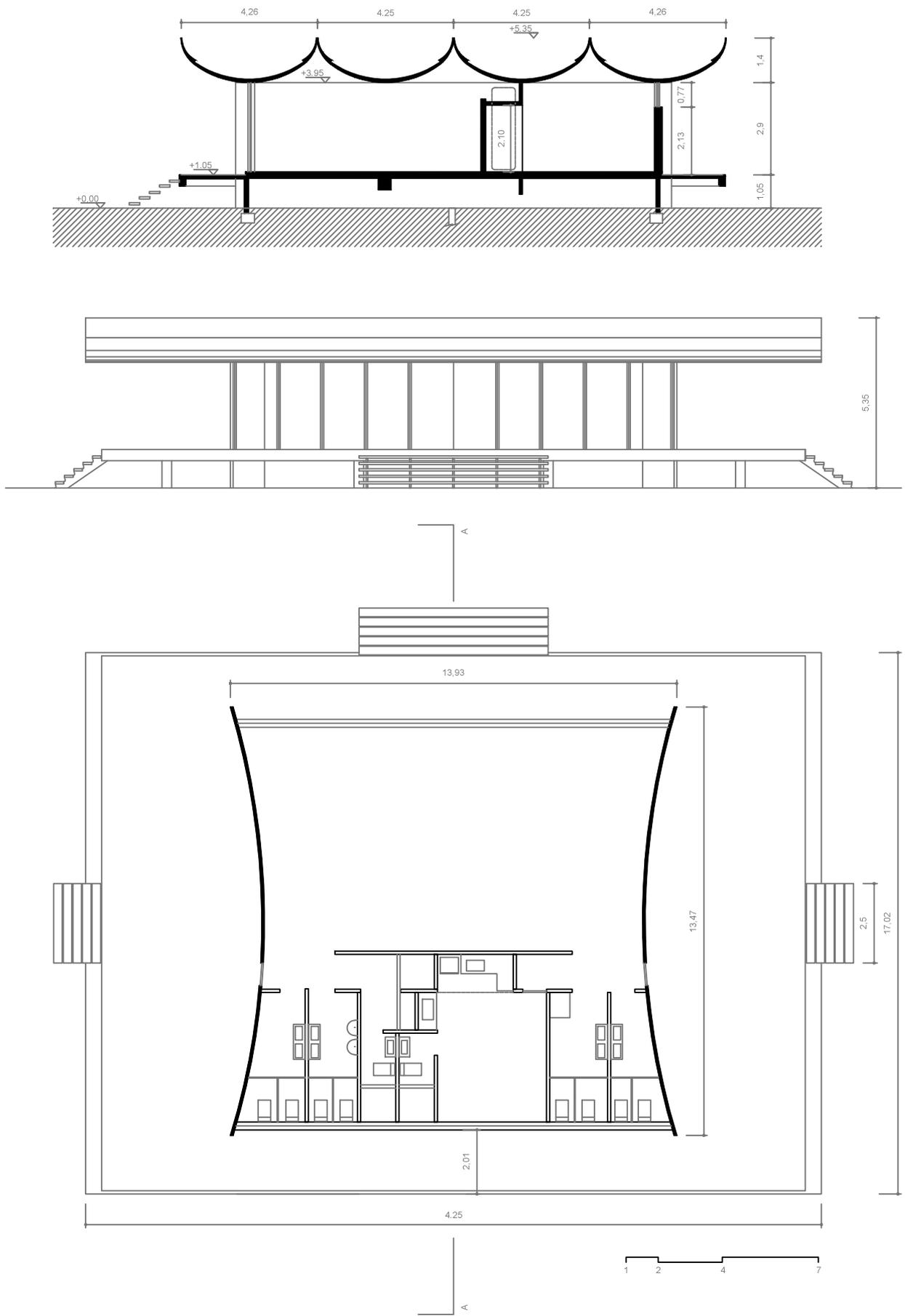


Figura 85. Planta, elevação e corte transversal do Pavilhão do Flamengo.

A distribuição interna é em certa forma parecida à anterior: uma grande sala central, vinculada diretamente à entrada e uma área administrativa e de serviços no fundo da sala. Sua condição retangular ajuda certamente a uma melhor distribuição. A área de convivência e a administrativa separam-se de novo por um elemento que não toca o teto. Este muro que preside a sala, assim como ocorre com os muros que rodeiam a sala principal na casa de fim de semana do arquiteto, marca a relação espacial com a cobertura, de forma que sutilmente transmite num primeiro plano a continuidade espacial das abóbadas para o fundo, apesar de que num segundo plano, por necessidades do programa, as compartimentações tomam contato com a cobertura.

A iluminação e ventilação das salas da administração e serviço estabelecem-se através da fachada posterior, que é constituída por um fechamento em tijolo aparente. Esta parede separa-se da cobertura com uma facha de janelas altas. Sob uma coerência construtiva, tanto o grande pano de vidro frontal quanto a parede posterior são materialmente diferentes do concreto do resto dos componentes, marcando claramente o sistema estrutural.



Figura 86. Imagem externa do Pavilhão onde pode se ver o fechamento em tijolo aparente.

Morfologicamente o que mais chama atenção no pavilhão é certamente a maneira como Reidy espelha a posição das formas abobadadas em série para colocá-las ao contrário, com as pontas para cima.

Como comenta Bruand: “Esta vez, a tónica (formalista) recai incontestavelmente na originalidade formal desse tipo de cobertura, que não pode ser justificada por nenhum argumento da ordem estritamente racional (...)” ¹⁰⁷

E continua:

“No máximo, pode-se alegar que as aberturas laterais existentes entre as paredes e o teto, por causa da forma deste, permitiam uma ventilação constante e ofereciam uma solução adequada para o clima de Rio.” ¹⁰⁸

Esta justificativa de argumentação fraca, tenta explicar uma forma arquitetônica que não parece oferecer nenhuma vantagem sobre a opção contrária.

É difícil estabelecer os motivos formais para essa decisão. Deixando do lado as possíveis influências pitorescas antes comentadas, é certo que compositivamente as formas apontadas das abóbadas convexas ajudam a potencializar a ideia de leveza frente à “cavernosa” abobada côncava. A sensação é, apesar da escala desproporcionada da cobertura, de ser um elemento levemente apoiado sobre dois muros de 8 cm. De outro lado, estabelecendo uma leitura totalmente superficial e sem querer entrar com profundidade no assunto, não podemos negligenciar o paralelismo figurativo entre o resultado desta inversão na cobertura com a fachada da Assembleia de Chandigarh (1955).

¹⁰⁷ BRUAND, 1981. p.242

¹⁰⁸ Idem

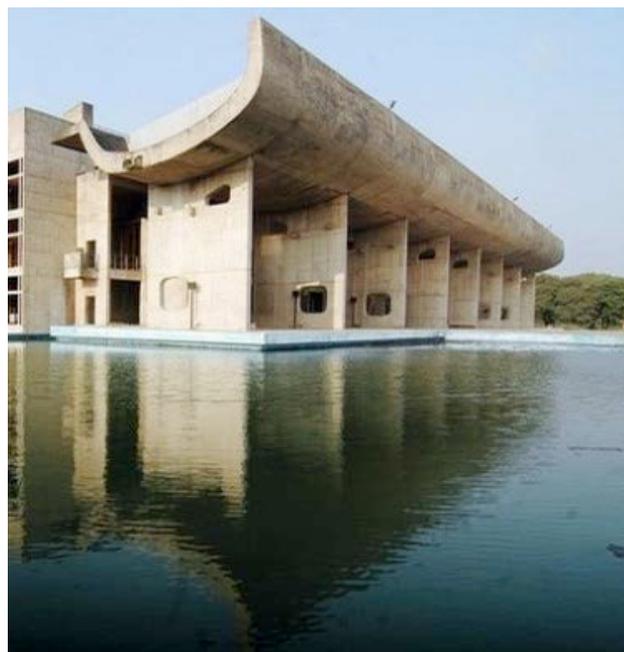


Figura 87: Fachada principal do Pavilhão do Flamengo; Figura 88: Fachada Principal da Assembleia de Chandigarh.

Tentando dilucidar uma explicação coerente com o pensamento de Reidy por ele defendido, outra explicação de caráter muito mais racional poderia estar por trás da inversão: Eduardo Torroja explica no seu livro “Razón y ser de los tipos estructurales” que, na realidade, a lâmina estrutural abobadada, estando apoiada pontualmente, não funciona realmente como abóbada, mas sim como viga: “A lâmina, embora tenha forma de uma abobada, é tensionalmente outra coisa completamente diferente; muito melhor que a uma abobada, poderia se assemelhar a uma viga”¹⁰⁹. Por outro lado, como comenta o engenheiro Geraldo Filizola¹¹⁰, a construção da abóbada inversa não supõe um maior custo material nem econômico, já que os moldes são de similares características e os esforços estruturais também são parecidos. A recolhimento da água da chuva também não parece ser um motivo que determine a pertinência de uma das opções.

Diante dessa questão, talvez o raciocínio de Reidy apoie-se num posicionamento crítico: se não funcionam como abóbadas, se a forma abobadada não oferece vantagem frente à contrária, por que continuar construindo-as como se o

¹⁰⁹ TORROJA, 1957, p.108. [Tradução do autor]

¹¹⁰ Cf. Anexo 3

fossem? Reidy neste caso estaria utilizando a coerência da lógica estrutural para formalizar um questionamento crítico em relação a um recurso formalístico reiteradamente utilizado na modernidade brasileira. Em definitiva, se liberando da inércia formal da cobertura abobadada no momento em que as condições pelas quais as abóbadas funcionam de uma determinada forma já não existem. Observando o detalhe do corte estrutural, percebemos que a prioridade não é a eficaz transmissão dos esforços aos apoios, como acontece com as abóbadas, mas um equilíbrio entre o funcionamento estrutural da viga, a escala da forma escolhida e uma maior superfície de cobertura de cada unidade. Geraldo Filizola encontra nesta inversão uma analogia conceitual com os arcos invertidos da Catedral de Brasília (1958-1960)¹¹¹. Em ambas obras a ação de inversão despoja ao elemento estrutural de sua “herança formal” com a cúpula ou com a abóbada, adquirindo um sentido diferente que tem a ver com as características que o concreto oferece como material. Uma vez invertidas, a analogia formal com as estruturas abobadadas em série é só uma coincidência, já que nesta posição passam realmente a ser gigantescas vigas que por sua forma funcionam como “calhas estruturadas”. Este conceito se aproxima mais à ideia da “calha meio-tubo” já desenvolvida por Sergio Bernardes para sua casa em 1960. O elemento inventado por Bernardes se compunha de duas peças, a calha côncava de 20 cm de diâmetro e a convexa de 10 cm. Trata-se de um sistema diferente em muitos aspectos, mas em essência configuram o mesmo: um sistema de cobertura geometricamente auto-estruturada que resolve a um tempo estrutura, cobertura e drenagem.



Figura 89: Estrutura da Catedral de Brasília durante a construção; Figura 90: Cobertura em calha meio tubo. Casa do arquiteto Sérgio Bernardes.

¹¹¹ Cf. Anexo 3

Também podemos passar a analisar outros aspectos que separa esta cobertura de outras anteriores concebidas por Reidy.

No pavilhão, a cobertura compõe-se de quatro elementos apoiados sobre um muro. Seu equilíbrio depende da união entre eles, de forma a assegurar sua estabilidade estrutural. Se compararmos a cobertura abobadada dos vestiários do Pedregulho com a do pavilhão (talvez a obra que mais se aproxime compositivamente dentro da obra do Reidy) achamos diferenças substanciais: no Pedregulho as abobadas também parecem apoiar sobre um muro, uma circunstancia rara dentro dos diversos sistemas abobadados de Reidy que foram analisados. Como ocorre em todos os projetos anteriores, o elemento de cobertura é levado até o terreno nas extremidades. Trata-se de uma necessidade estrutural (contraventar o sistema) que é aproveitada formalmente para gerar o volume arquitetônico como um todo. Surge a dúvida, neste caso concreto, da necessidade desses apoios nas extremidades quando o muro de apoio contraventaria eficazmente a estrutura. Por outro lado, a leitura unitária da cobertura é potenciada pela espessura constante em todas as abóbadas. Só aumenta levemente na união entre elas, quando estabelece um trecho horizontal que serve de superfície de apoio e contem as vigas sobre as quais apoiam as unidades da cobertura.

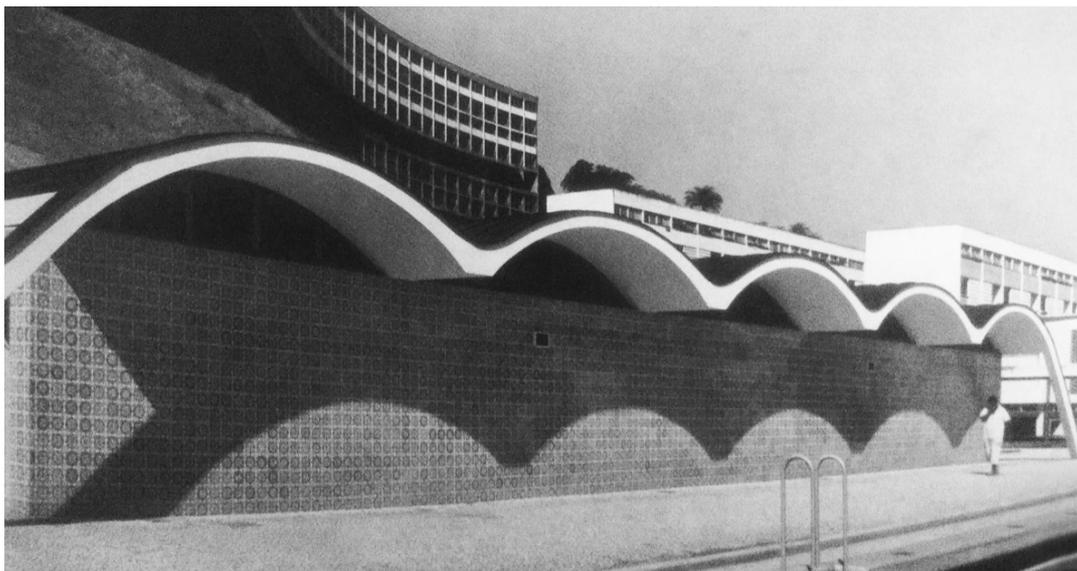


Figura 91: Imagen das coberturas dos vestiários da piscina do Pedregulho



Figura 92: Pavilhão do Flamengo.

No pavilhão a estratégia é a oposta: Chama a atenção como a secção das abóbadas é variável, sendo mais fina nas extremidades onde se produz a união entre elas. Enfraquece-se formalmente dessa forma o ponto chave da sua estabilidade. No pavilhão a leitura parece se afastar deliberadamente da ideia unitária do conjunto para se aproximar mais à de peças soltas que estão em equilíbrio umas sobre outras. Pela necessidade de ser plano, o patamar elevado fica fora desta lógica construtiva do conjunto, mas como se mostra mais na frente, sua função vai além da simples elevação da cota de piso do pavilhão e faz parte ativa da estrutura.



Figura 93. Encontro entre dois módulos de cobertura. Pavilhão do Flamengo.

Relações estruturais e construtivas

“As lâminas estruturais dobradas, definidas por planos que se interconectam, permitem uma grande quantidade de usos, sendo capazes oferecer um grande altura, apesar da pouca espessura, e uma grande rigidez transversal, graças a sua forma.”¹¹²

As vigas que conformam as lajes cogumelo do Coreto partem de uma borda reta no perímetro da cobertura e vão aumentando de forma proporcional ao momento de inércia para o centro. Estas “costelas”, em forma de V invertida, situam-se nas diagonais do quadrado, formando 45 graus com os lados do objeto. Desta forma, cada lado constitui-se por uma lâmina plana independente e inclinada para o centro da estrutura. Estas lâminas, com apenas 4 cm, ocultam visualmente um reforço perimetral de até 20 cm de espessura que desvirtua conceitualmente a pureza da lâmina contínua e dobrada, mas evita a deformação do canto perimetral na parte central do vão.



Figura 94 e 95. Vista do pilar e do encontro com a cobertura no Coreto.

¹¹² CASSINELHO, Fernando In: GARCIA, 2007. Pg 367. [Tradução do autor]

A cobertura tem 100 m² de superfície, cada lado com 10 m. Por ser uma peça totalmente simétrica, as costelas diagonais terão continuidade com outra exatamente igual e na mesma linha de força mas no sentido oposto, equilibrando o sistema no centro e levando todos os reforços de aço até a aresta superior da dobra, que trabalha a tração. Desta forma, o ponto de maior tensão de toda a estrutura será o cruzamento das quatro vigas na sua parte superior.

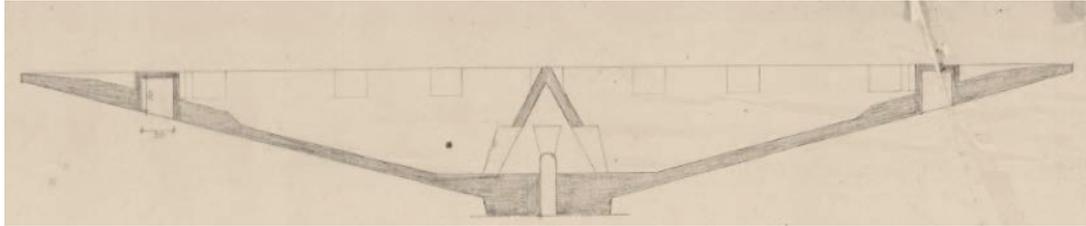


Figura 97. Corte pelo centro da cobertura, onde se mostra o espaço oco interno e os ralos de pluviais.

Curiosamente, este encontro é oco. O espaço é aproveitado engenhosamente por Reidy para resolver o recolhimento das águas da cobertura. Para isso faz um ralo de saída em cada um dos encontros entre vigas na sua parte baixa, onde tem menor tensão estrutural. Uma consequência deste fato é que o pilar, que é maciço em todo seu comprimento, vira oco no ponto onde apoia a cobertura e se transforma em quatro paredes triangulares que encaixam com a geometria das costelas por sua parte inferior. Pela sua simetria, a cobertura encontra-se em equilíbrio por si mesma, e o pilar recebe da cobertura principalmente esforços axiais quando apoia. Isso se demonstra pela quase inexistência de barras de aço que interconectem pilar e cobertura, unicamente as necessárias para criar uma estabilidade permitir absorver as cargas produzidas pelo vento.

O próprio pilar oculta algumas peculiaridades: responde geometricamente a dois momentos de tensão diferentes: na sua base os lados do pilar são paralelos aos lados da cobertura. Porém, através de um jogo geométrico de triangulação, Reidy consegue girar o pilar em 45 graus e aumentar sua seção para poder absorver em seus lados a chegada das costelas diagonais da cobertura, que chegariam de outro modo na aresta do pilar. Este movimento, além de facilitar construtivamente o encontro entre pilar e cobertura, consegue incluir o pilar na

lógica geométrica do conjunto o, que, não sendo em estrutura laminar, faceta-se de forma triangulada e vai diminuindo sua seção, criando uma leitura similar a da cobertura no seu processo de afinamento ¹¹³. Este mesmo pilar continua pelo subsolo até a fundação, na cota -1,48 m. Sua altura total é de 5,23 metros, sendo o trecho visível de apenas 3 metros.

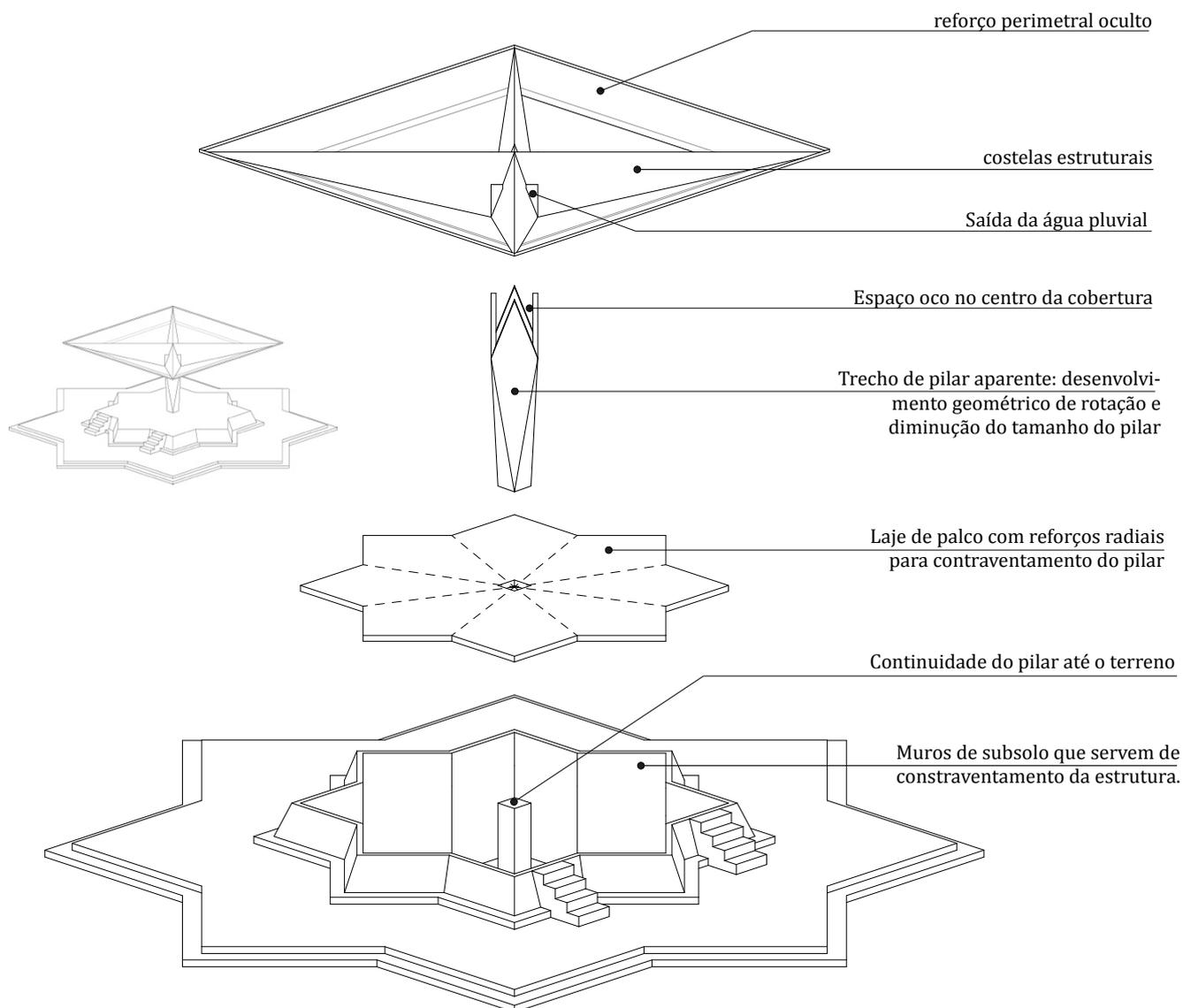


Figura 98. Axonometria das partes estruturais do Coreto.

¹¹³ A transformação geométrica da secção do pilar é uma operação conhecida por Reidy e pela Modernidade Brasileira. Para achar uma referencia próxima e pioneira, Marcos Konder Netto e Hélio Ribas Marinho teriam realizado através de uma transformação geométrica similar os ajustes necessários para suportar os esforços solicitados no pilar que sustenta a plataforma principal do MNMSGM (Monumento Nacional aos Mortos da Segunda Guerra Mundial, também conhecido como Os Pracinhas), passando de uma secção quadrada a uma retangular pela intersecção de um pilar de base quadrada e uma pirâmide invertida de base retangular. Segundo o próprio relato de Konder na visita realizada com motivo do 50º aniversário da construção do Aterro, o dia 11 de novembro de 2015, essa transformação geométrica será a primeira realizada no Brasil. Ele mesmo explica como, na verdade, a metade da pirâmide invertida é uma concessão formal, já que unicamente era necessária do ponto de vista estrutural no lado do balanço, sendo espelhada para o lado oposto por uma questão geométrica e compositiva.

Desta forma, o palco elevado do Coreto passa a ter uma função de contraventamento do pilar na cota + 87 m, criando um nó que se estrutura através de oito reforços radiais em forma de estrela que absorvem os esforços laterais do pilar em qualquer direção. Os esforços são transmitidos aos muros de contenção do subsolo, que passa desta forma a ter um papel ativo na estabilidade do conjunto. De fato, as fundações do pilar estão constituídas por duas estacas, o que não asseguraria sua estabilidade se não fosse pelo perímetro do subsolo, que colabora da forma descrita. Sem poder afirmar que a forma geométrica estrelada da plataforma seja ou não consequência deste papel na estabilidade do conjunto, pode-se dizer com certa segurança que sua forma concêntrica de muros dobrados ajuda a uma maior eficácia no contraventamento do pilar.¹¹⁴

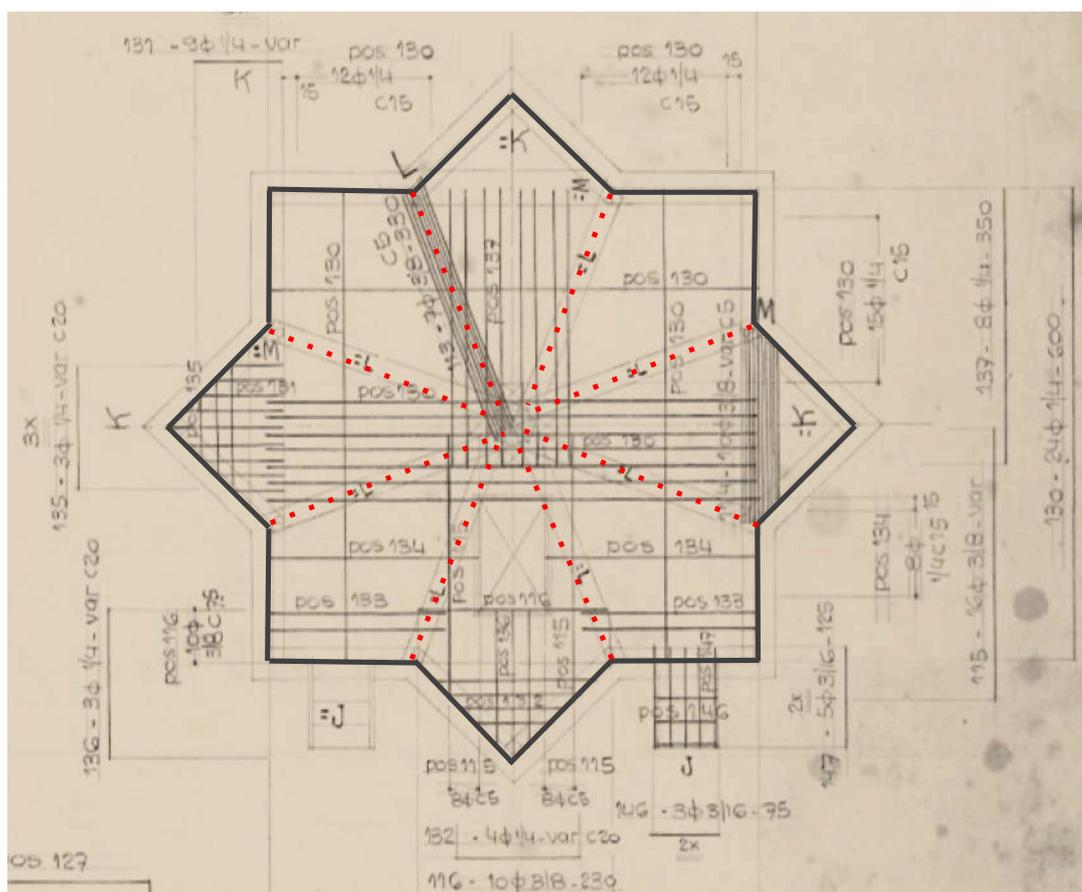


Figura 99. Detalhes de reforço da laje de plataforma do Coreto no nível +87.

¹¹⁴ A outra possível explicação, que se relacionaria com algum tipo de simbolismo de sinalização dos pontos cardinais ou lugares geográficos perde força por sua falta de coerência. A orientação estipula-se pela linha do mar, não tendo nenhum lugar significativo que as pontas da estrela estejam marcando.

Assim como no Coreto, no pavilhão do Morro da Viúva o momento de maior tensão estrutural se produz também nas arestas superiores das costelas em V invertida. É possível observar como estas arestas formam 90 graus entre fachada e cobertura, criando uma unidade repetida em L que tem o momento de maior tensão no encontro da parte horizontal com a vertical.

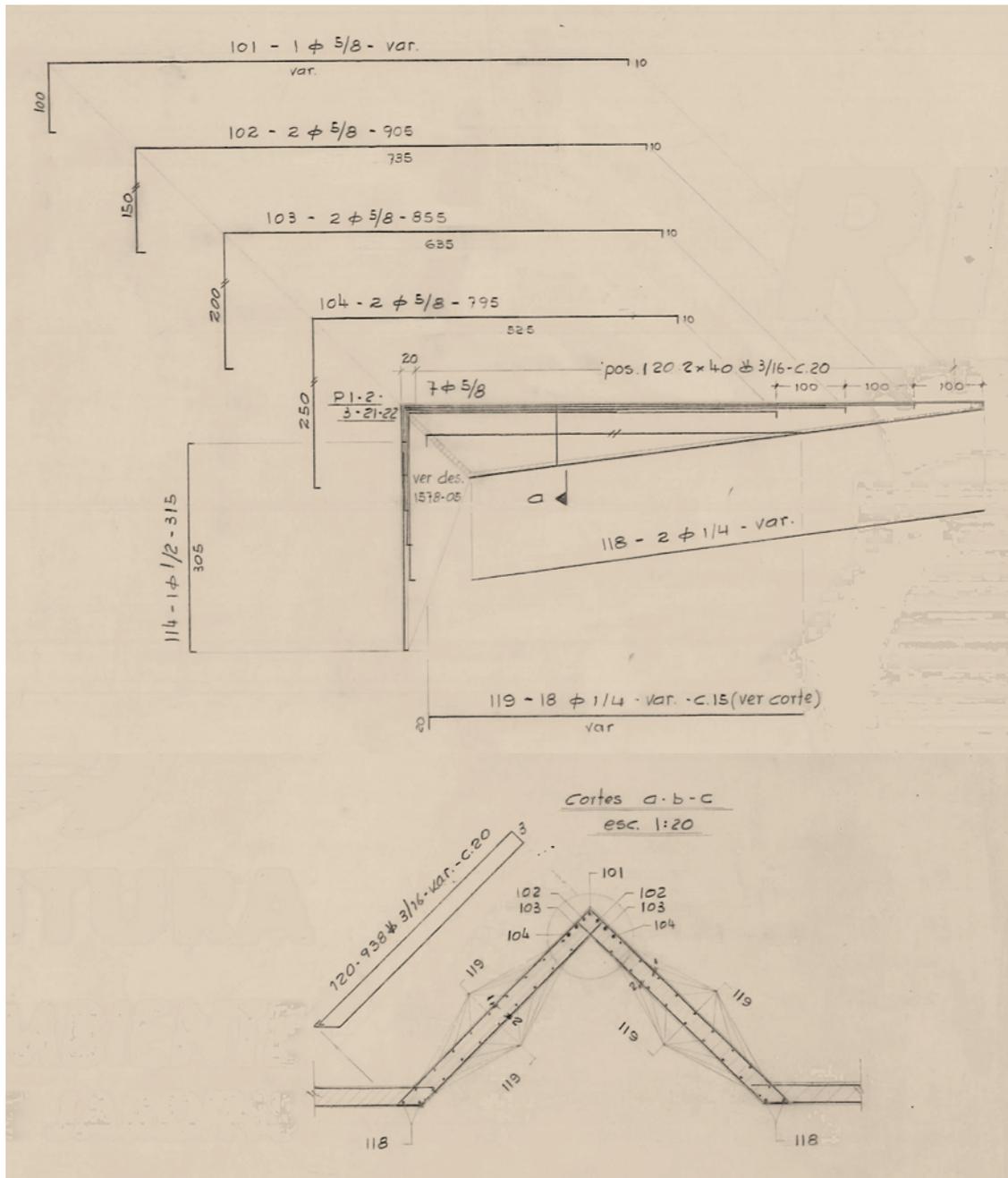


Figura 101. Reforços e forma estrutural de uma das costelas do Pavilhão do Morro da Viúva

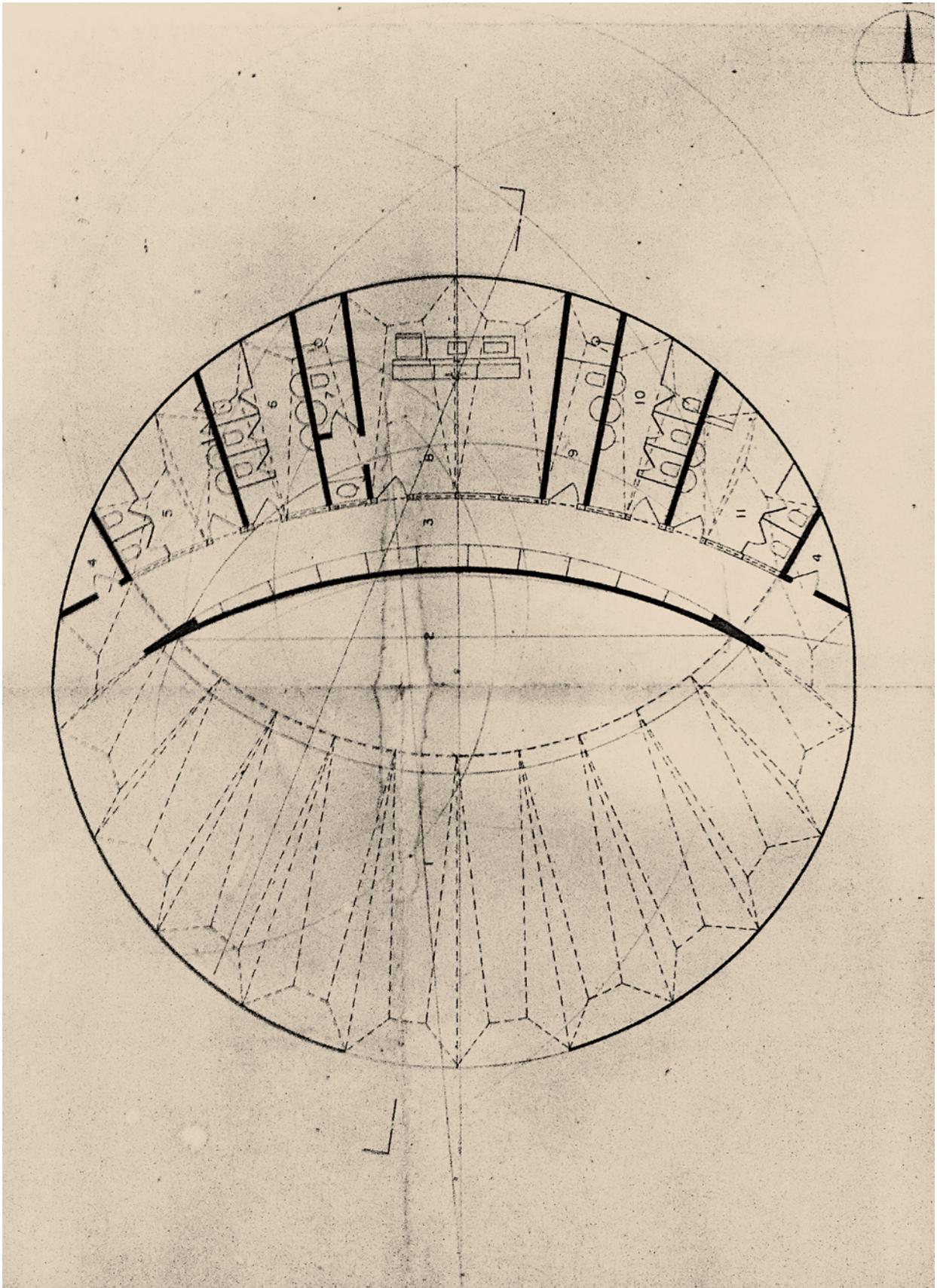


Figura 102. Planta geral do projeto do Pavilhão do Morro da Viúva.

Contudo, em comparação ao Coreto, tais costelas, ao convergir em um núcleo central, não funcionam em balanço. A tipologia estrutural mais similar seria, neste caso, a cúpula, mas com algumas diferenças fundamentais: de um lado, as cúpulas tradicionais transmitem seus esforços através da forma até sua base sem sofrer maiores esforços de flexão. Neste caso a forma em L suporta esforços de flexão importantes que são absorvidos pela rigidez que gera a geometria da casca. O segundo aspecto que diferencia esta estrutura da cúpula é a forma como está estruturado o anel central de compressão. Em lugar de um anel tradicional, Reidy converte-o em dois arcos cruzados de raios diferentes que recebem os esforços das costelas radiais para serem transmitidos ao terreno. O mais interessante deste sistema está na forma em que se resolve a geometria do encontro entre os arcos e as costelas: pode-se observar como existe uma continuidade geométrica entre as linha dos arcos e os muros do módulo de fachada onde vão parar. Observando em planta, percebemos como na verdade, apesar de manterem uma imagem externa igual ao resto, esses dois módulos da lógica da casca (são retangulares e não triangulares) e servem como apoio dos arcos para absorver todos os esforços que eles recebem. Desta forma, isolando este elemento estrutural para analisa-lo, encontramos dois pórticos estruturais cruzados em dois pontos. O engenheiro Geraldo Filizola acha nesta estrutura um paralelismo com os arcos cruzados do Raleigh Livestock Arena (1952-1961) que funciona de forma similar¹¹⁵. Enquanto no estádio os arcos suportam uma cobertura tensionada entre si, aqueles do pavilhão suportam os esforços da cobertura que neles se apoia. Em ambos os casos pórticos estão comprimidos e o cruzamento auxilia no equilíbrio do conjunto.

Geometricamente todo o pavilhão está inter-relacionado. Tendo como origem dois fatores prioritários: sua forma circular externa e o modo em que os dois pórticos antes descritos se estruturam. Pode-se chegar na conclusão, por simples dedução na observação dos planos, que existem certas medidas estabelecidas a priori no projeto e outras que são consequências das anteriores: em planta, um diâmetro de 22 m dividido em dezesseis partes iguais (ângulos de 16º) que geram os módulos de fachada. Em corte, a altura interna mínima é de 2,40 m e máxima de 3.55 m, que determina a inclinação da cobertura. A aresta de dobra entre cobertura e fachada

¹¹⁵ Cf. Anexo 3

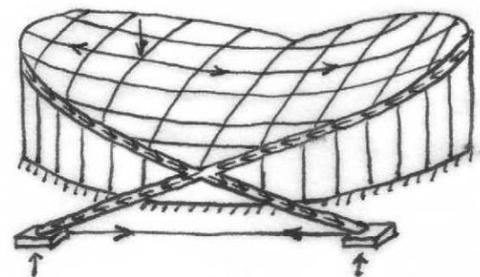
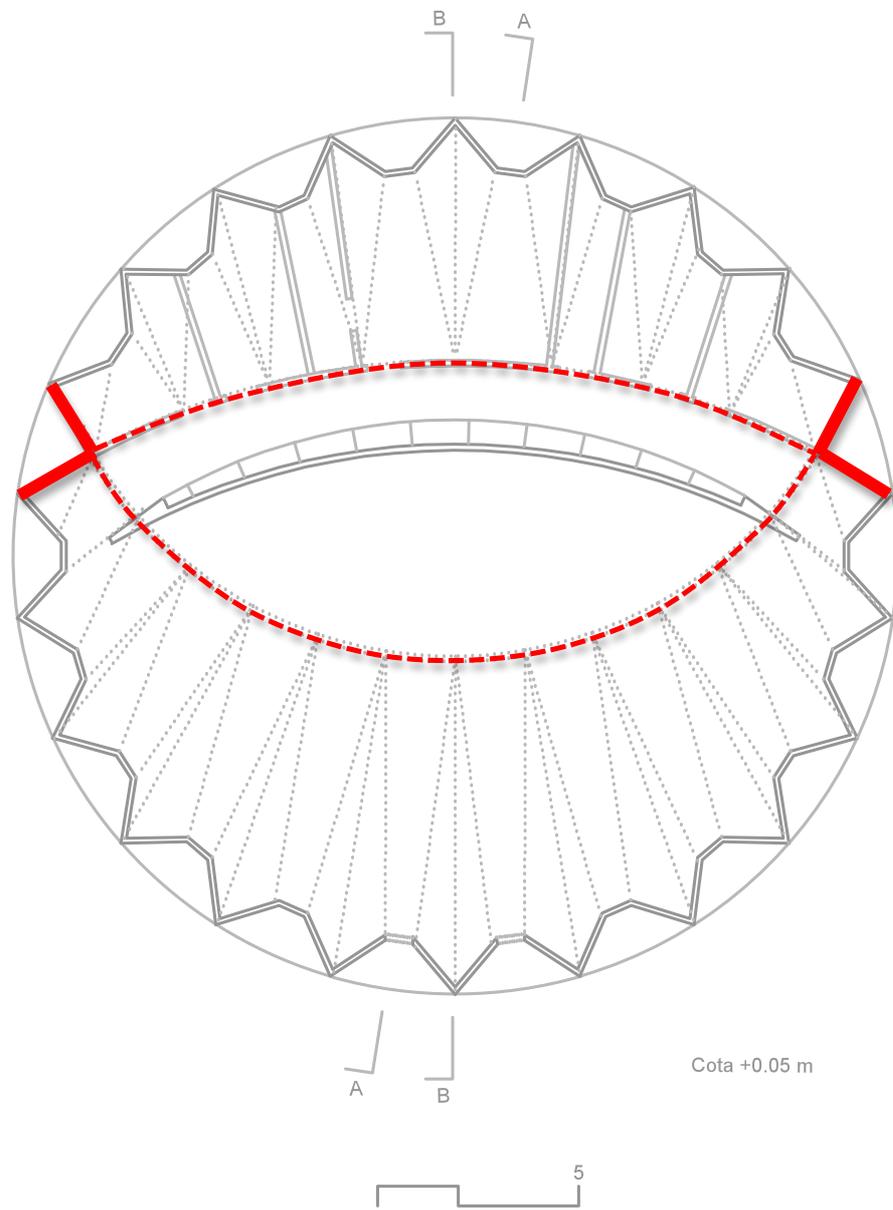


Figura 103. Esquema de distribuição dos arcos de compressão no pavilhão do Morro da Viúva;

Figura 104. Raleigh Livestock Arena;

Figura 105. Esquema estrutural do Raleigh Livestock Arena

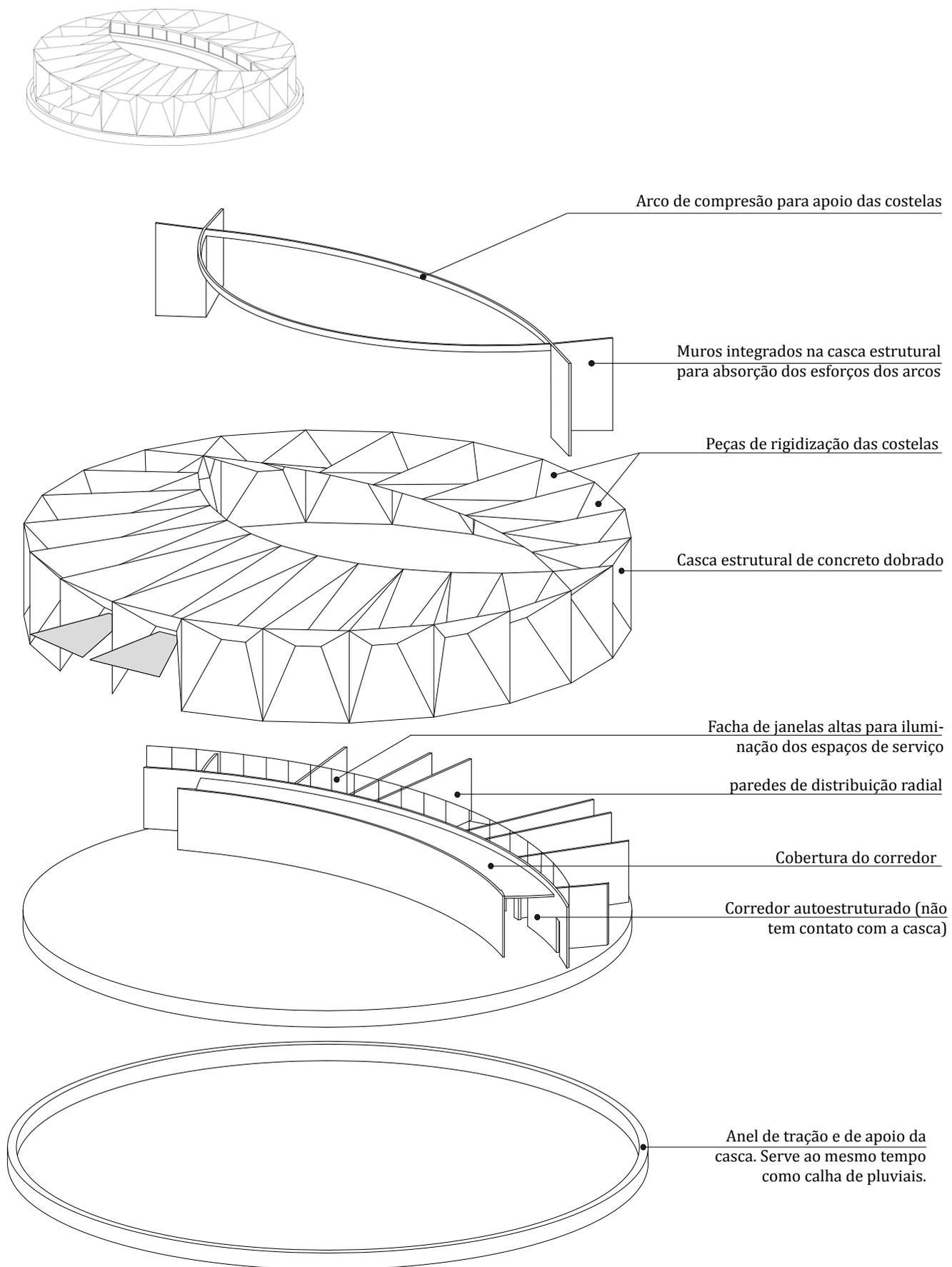


Figura 106. Axonometria das partes estruturais do Pavilhão do Morro da Viúva

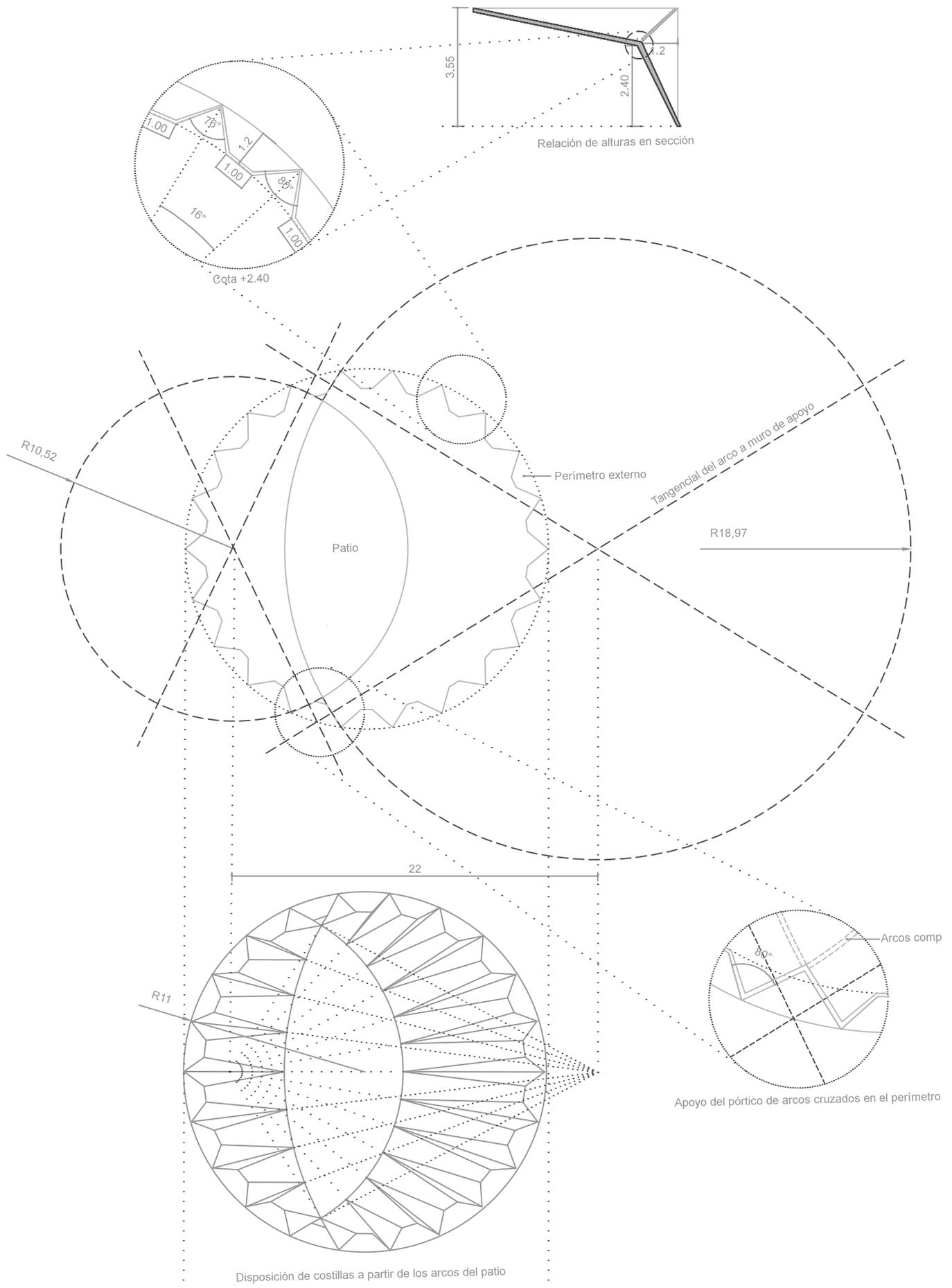


Figura 107. Relações geométricas do Pavilhão do Morro da Viúva

está recuada 1.2 metros em relação ao perímetro da base, o que determina o ângulo de inclinação da fachada. Uma última imposição métrica é no momento da dobra entre fachada e cobertura, quando a largura dos módulos é de 1 m. Esse valor determina o ângulo da forma em V que gera cada módulo de fachada em planta e como consequência geométrica, o raio dos arcos cruzados do pátio (os muros são tangenciais às circunferências que marcam esses arcos). Estas condições prioritárias marcam o resto das proporções, que passam a ser medidas e ângulos inexatos, consequência das relações com os anteriormente descritos e as necessidades estruturais do projeto.

A fundação nos oferece de novo algumas pistas sobre o funcionamento da casca como conjunto estrutural: o anel tracionado da base serve ao mesmo tempo de fundação superficial aflorada e de calha para as águas pluviais. O pavilhão encontra-se por tanto superficialmente apoiado sobre o terreno. Ao longo do perímetro do anel situam-se onze estacas que lhe servem de apoio.

Estruturalmente, o conjunto da casca de concreto funciona como uma unidade rígida apoiada sobre essas estacas.

A lâmina de concreto, de 5 cm de espessura na cobertura, forma diferentes espessuras em função das necessidades nas fachadas. A lógica geométrico-estrutural baseia-se no aumento do canto na medida em que o momento fletor aumenta, chegando seu ponto máximo na mudança de direção que se cria entre fachada e cobertura e vai diminuindo de novo até zerar seu valor na base e no anel central de compressão. Trata-se de um sistema experimentado em vários projetos muito conhecidos em 1962, principalmente no Auditório da UNESCO (1953-1958) de Nervi, ou uma versão similar construída por Marcel Breuer para a Abadia de Saint John (1958-1961). Estes projetos configuram-se como um pórtico, e o pavilhão como uma cúpula, mas encontramos neles uma lâmina dobrada que gera também a fachada e a cobertura.

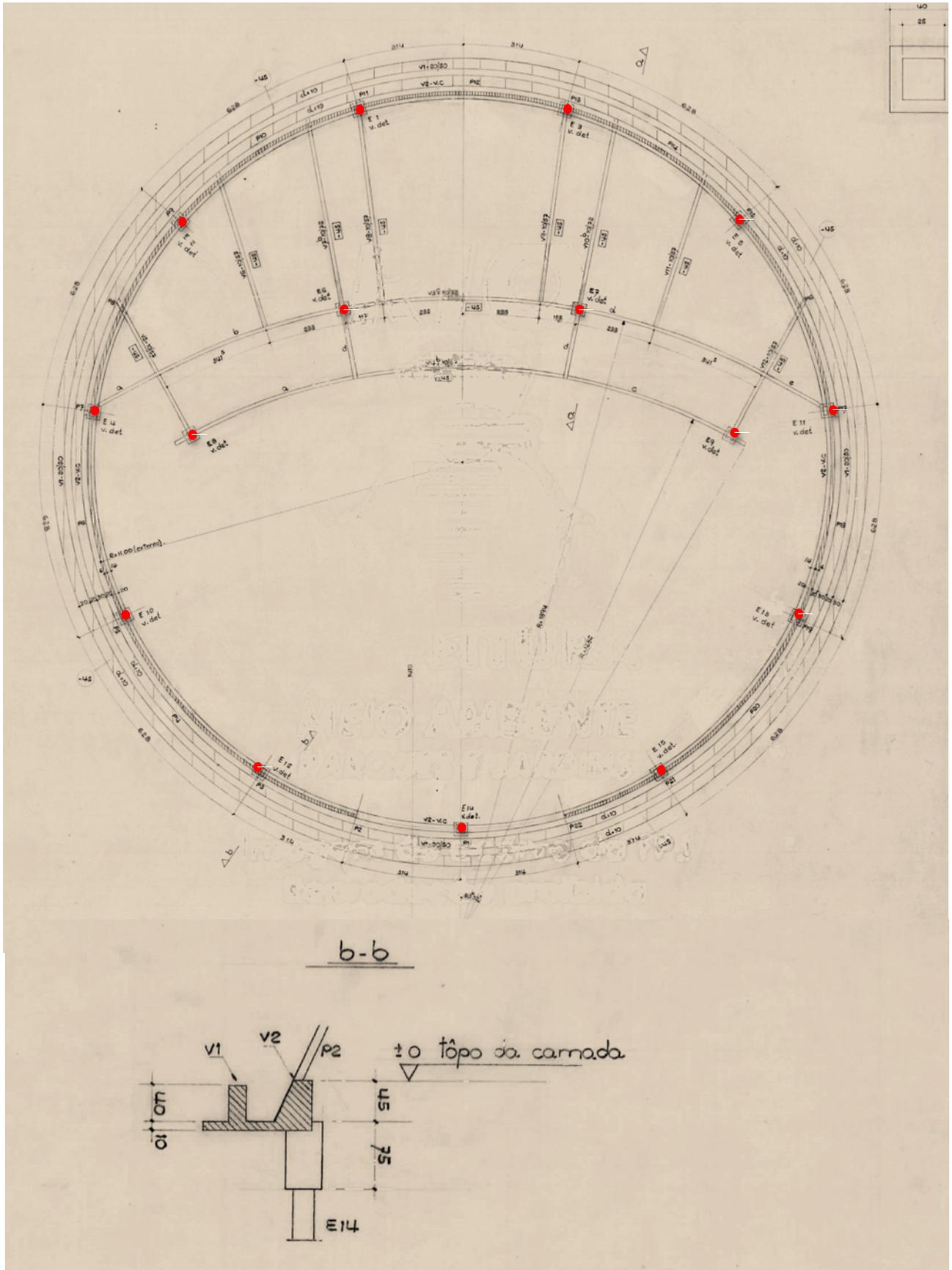


Figura 108. Planta de fundação e corte do anel de tração do Pavilhão do Morro da Viúva

No caso do Auditório, o mais interessante (e também altamente difícil de executar) é como Nervi projeta uma lâmina de concreto ondulada que atravessa livremente a lâmina em forma de sanfona da cobertura para absorver os momentos fletores em função de cada trecho do vão.

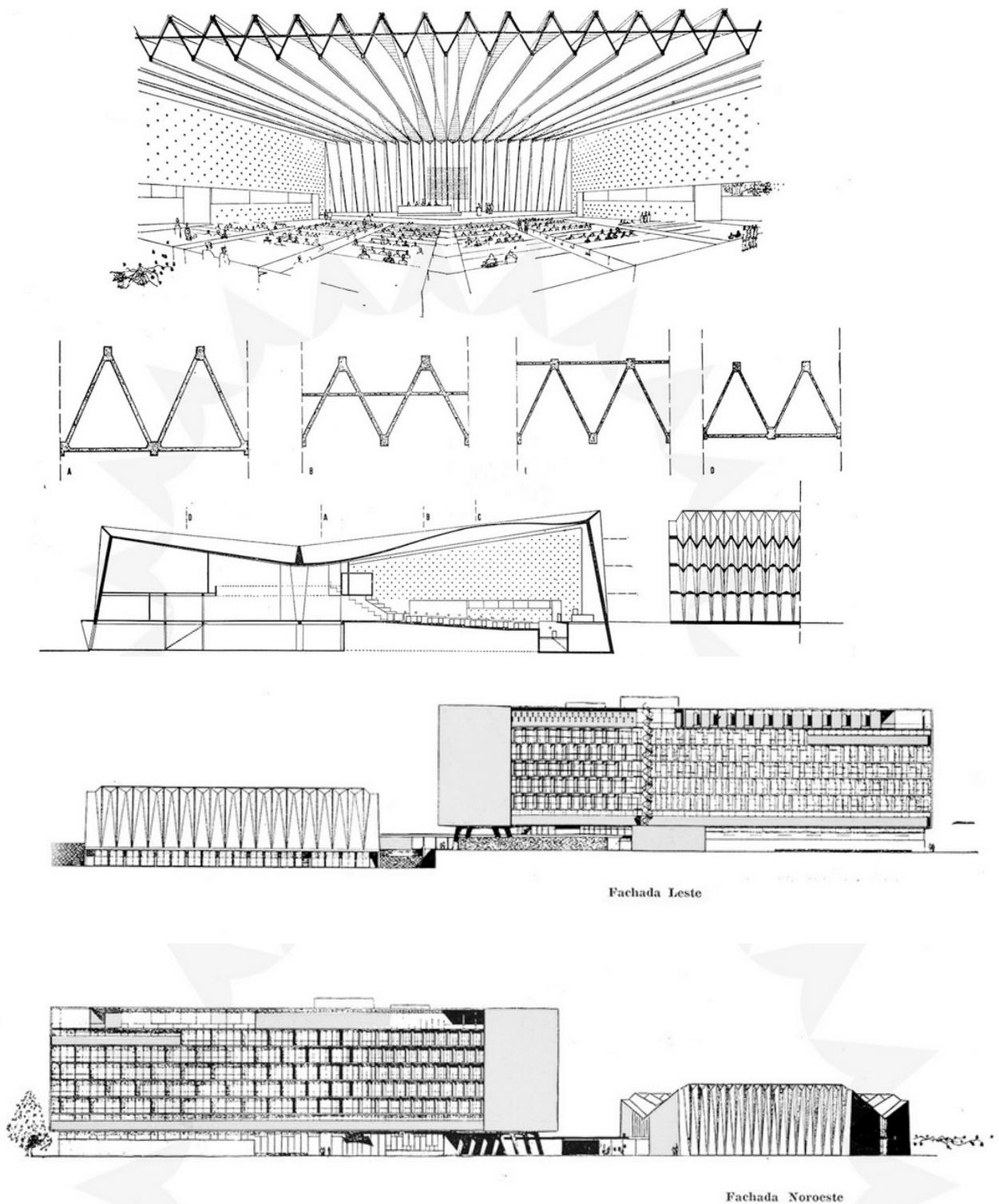


Figura 109. Projeto do Auditório da UNESCO publicado na Revista Acrópole 189. 1954.

Mesmo se os princípios estruturais adotados por Nervi são análogos aos adotados no pavilhão, a geometria padrão da sanfona é outra. Porém, observando o projeto da UNESCO publicado em 1954 na revista *Acrópole*,¹¹⁶ podemos ver como diferentemente da forma construída em Paris finalmente, a proposta publicada remete à forma geométrica escolhida por Reidy. Outro elemento análogo é o reforço que se produz na mudança de direção entre fachada e cobertura: sem esse reforço, as costelas poderiam se deformar e se “abrir”, como aconteceria com uma lâmina de papel com a mesma geometria¹¹⁷. Para evitar esta deformação, tanto Nervi quanto Reidy colocam uma peça plana que fixa cada costela com as do lado na bissetriz do ângulo que gera a costela. Nos dois projetos, esta peça separa-se da casca de fechamento para permitir a saída d’água da cobertura.



Figura 110, 111. Cobertura e fachada do Pavilhão do Morro da Viúva

¹¹⁶ ACRÓPOLE. Nº 189. Enero de 1954. São Paulo: Max Gruenwald & Cia, 1938-1971. Disponível em: <http://www.acropole.fau.usp.br/>

¹¹⁷ Cf. Anexo 3

Observando as plantas de fundação do pavilhão do Flamengo encontramos, apesar das diferenças substanciais em outros aspectos, abordagens muito parecidas com o Coreto e com pavilhão do Morro da Viúva: a forma curva dos muros de apoio ajuda a resolver sua própria estabilidade. Contudo, como acontecia com a laje do palco no Coreto, a necessidade de um maior travamento dos muros¹¹⁸ soluciona-se com outra laje, desta vez elevada sobre o terreno na cota 1,21 m. Esta laje contraventa os muros e facilita o trabalho da fundação, que cumpre assim uma função principalmente de apoio e não recebe momentos importantes; de outro lado, como também acontece no pavilhão da Viúva, os dois muros curvos apoiam-se unicamente sobre três estacas situadas nos extremos e no centro. Desta forma, os muros de concreto não funcionam apenas como muro estrutural, mas também como uma enorme viga de 5,10 m canto apoiada em três pontos.

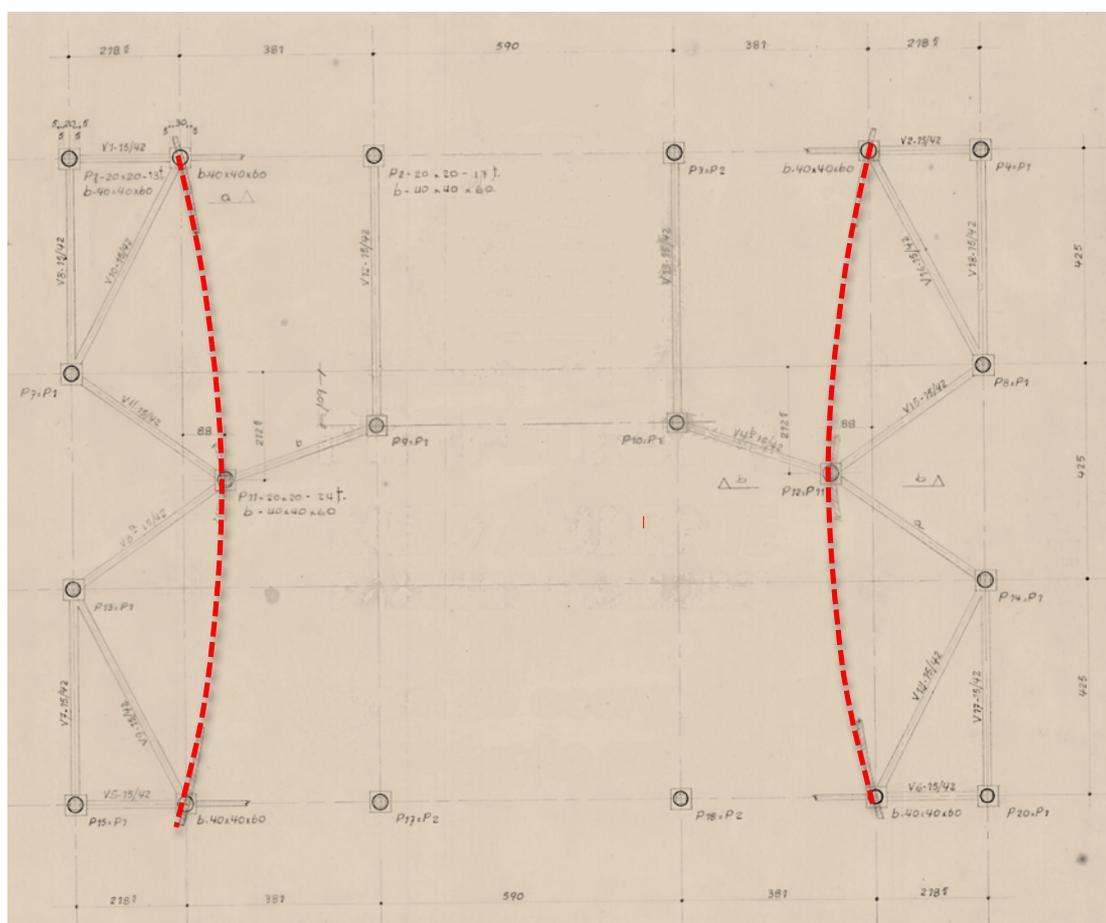


Figura 112. Desenhos de fundação do Pavilhão do Flamengo. Pode se observar o apoio dos muros unicamente em três pontos

¹¹⁸ Temos que lembrar que Aterro está constituído principalmente de terra removida e de entulho, e por tanto sua qualidade geotécnica é muito baixa.

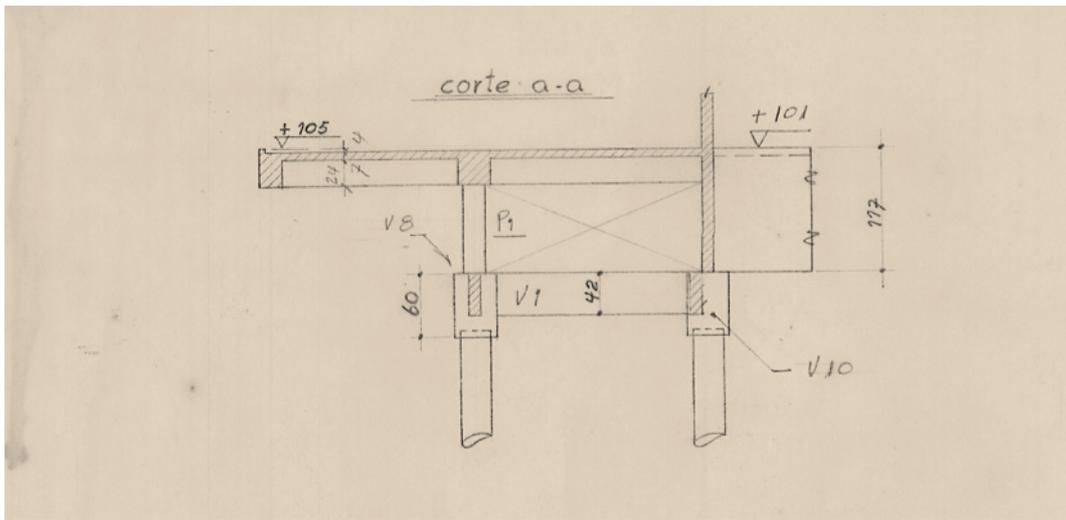


Figura 113. Detalhe estrutural do balanço da plataforma do Pavilhão do Flamengo e união com o muro curvo de concreto para contravento-lo

A forma como as peças da cobertura apoiam sobre os muros fazem com que este pavilhão funcione como um pórtico bi-apoiado e articulado. Como tal, as dimensões do pavilhão e de seus balanços também respondem a uma lógica estrutural: a proporção é de $1/3 L - L - 1/3 L$. Reidy escolhe essa proporção porque resulta a mais eficaz das opções de uma estrutura bi-apoiada, reduzindo à metade os momentos máximos gerados (que são de igual valor mas de sentido oposto) e portanto minimizando o uso de material e de reforços. De novo se mostra a maneira como Reidy responde a uma condição de otimização do sistema construtivo tirando partido formal da tal condição.

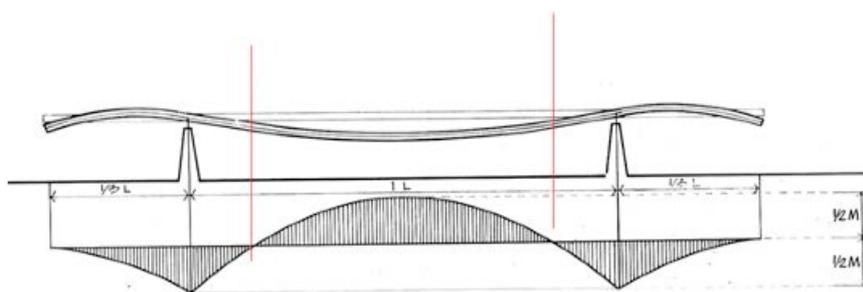


Figura 114. Esquema de momentos fletores aplicados em uma viga bi-apoiada de proporção $1/3 L - L - 1/3 L$

Observando agora em detalhe a planta de reforços da cobertura, constatamos como as formas onduladas da armadura vão dando resposta, assim como a lâmina ondulada no pavilhão da UNESCO, aos momentos gerados nos apoios e vãos da cobertura. De outro lado, ao nos depararmos como corte estrutural da cobertura é

possível observar alguns detalhes notáveis: diferentemente do que demonstra visualmente, a parte mais grossa da estrutura é na verdade a mais fina. Se produz assim um engano formal que viria a resolver outras questões, tanto do ponto de vista compositivo (a separação conceitual das unidades da cobertura) quanto do ponto de vista construtivo (a necessidade de reforço nessa área do corte).

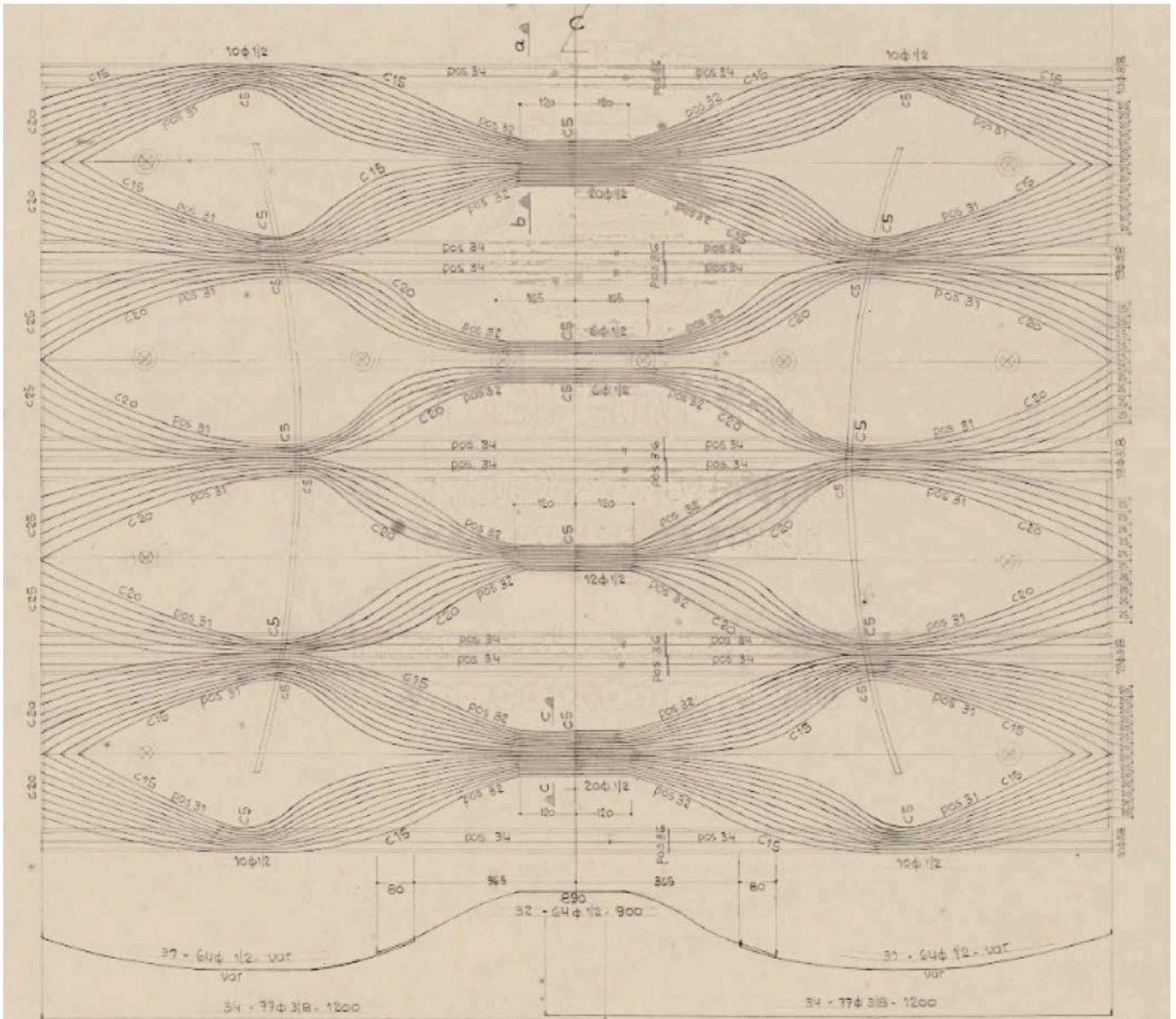


Figura 115. Desenho dos armados para o reforço da cobertura. Vão variando de posição segundo o momento fletor que se produz na cobertura.

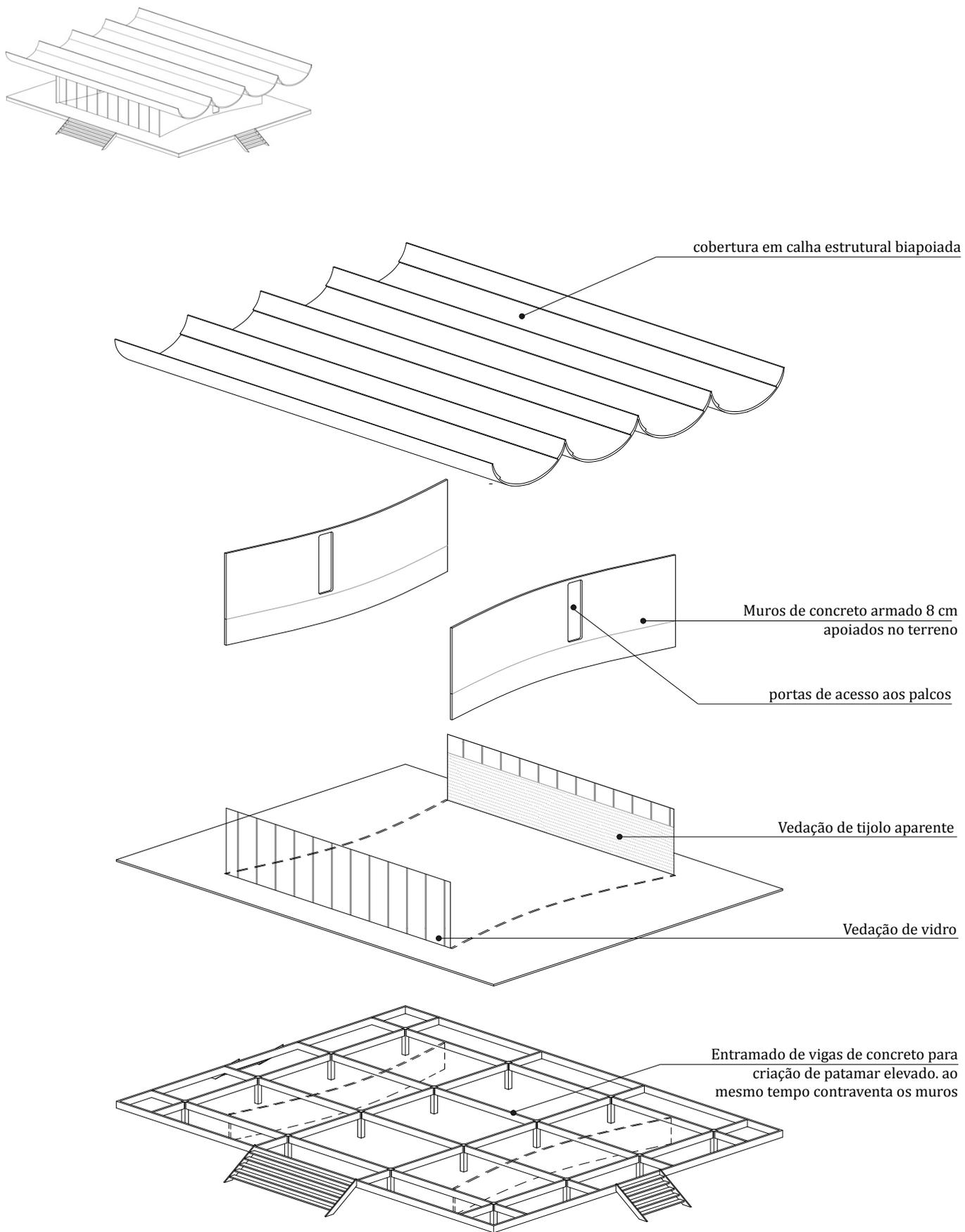


Figura 117. Axonométrica das partes estruturais do Pavilhão do Flamengo

As uniões aparentemente frágeis entre os módulos da cobertura são na verdade os pontos que maior função estrutural cumprem. A incoerência entre o aspecto visual e estrutural não só se aplica nas características internas de cada unidade, mas por comparação entre elas: não parece ser o mesmo, por razões óbvias, uma unidade que se apoia sobre outras nos dois lados que uma que se encontram no extremo, onde necessariamente existe um aumento substancial do reforço interno pelo modo de balançar no sentido transversal da viga.

“Quando a estrutura e a construção parecem mutuamente interdependentes, como no Palácio de Cristal de Paxton, construído em 1851, o potencial tectônico do conjunto parece derivar da euritmia de suas partes e a articulação de suas uniões. Mesmo neste caso podemos dizer que existe uma divergência, embora imperceptível, entre a capacidade estática e a forma representacional, já que as colunas modulares de ferro forjado e de diâmetro standard que aparecem em Paxton suportam cargas diferentes quando muda a espessura dos muros”¹¹⁹

Reidy cria certas divergências entre a capacidade estrutural e a formal representada na cobertura do Pavilhão do Flamengo. Essas divergências sugerem certas decisões de caráter formal por cima do estrito caráter estrutural, um fato que não tira valor tectônico ao pavilhão pela estreita interpelação de equilíbrio existente entre os elementos da cobertura, os muros de apoio e a plataforma que estabiliza o conjunto.

Em resumo, vemos como os três pavilhões aglutinam nas suas relações estruturais um valor ensaístico que explora de três formas diferentes as qualidades do sistema construtivo utilizado. Seu pleno potencial tectônico vem da capacidade de articular através do sistema uma lógica coerente com os aspectos formais que acarreta a lâmina estrutural em concreto. O resultado, em que talvez se cruzem outros fatores compositivos já anunciados, resulta em três edifícios que baseiam seu potencial na clareza construtiva e na forma como Reidy enfrenta outros fatores determinantes, como é a baixa qualidade do terreno para assentar as fundações.

¹¹⁹ SEKLER, 1995. p.30. [Tradução do autor]

Citando Nervi : “A correção estrutural é uma condição suficiente que engendra resultados estéticos, satisfatórios, pois equivale à veracidade funcional, técnica e econômica”¹²⁰.

Contudo, na análise de outros parâmetros arquitetônicos dos edifícios encontramos certos desequilíbrios que poderiam ser consequência da rígida aplicação de um sistema ensaiado com liberdade, talvez com a liberdade que uma tipologia de “pavilhão de jardim” lhe permitiu exercer. Chegamos portanto à conclusão que o que une os três objetos é certamente um conceito estrutural que parece se sobrepor por cima de qualquer outra prioridade na hora de projetar. Ainda dentro da esfera construtiva, Reidy aproveita a ocasião para pesquisar outros aspectos que tem relação com seu interesse manifesto pelo desenvolvimento de métodos baseados na pré-fabricação: “lajes cogumelo”, coberturas auto-estruturadas formadas por unidades ou volumetrias criadas com repetição de módulos são os exemplos pesquisados no Aterro. Com um tecido industrial mais consolidado do que nas décadas anteriores, o interesse pelo desenvolvimento de novos sistemas pré-fabricados que oferecessem uma resposta econômica e barata à necessária obra pública no Brasil é um dos assuntos principais do debate arquitetônico nos inícios dos 60. Niemeyer e Lelé estarão experimentando naqueles mesmos anos a construção pré-fabricada na UnB. No âmbito da obra pública Carioca, Francisco Bolonha, Luiz Paulo Conde ou Flávio Marinho Rêgo, arquitetos próximos ao círculo pessoal de Reidy, desenvolverão nesses anos escolas públicas e outros equipamentos para o Estado Guanabara construídos em base a elementos principalmente pré-fabricados. Como arquiteto de vocação pública e social, Reidy vai abordar a pré-fabricação como recurso construtivo eficaz e econômico. Talvez por isso nos pavilhões apareçam soluções construtivas que podem resultar atípicas e forçadas no âmbito do programa solicitado. Uma oportunidade de ensaiar novos sistemas para projetos nunca realizados.

¹²⁰ NERVI, Pier Luigi. In: CHAO, Enrique. **Las fuerzas del equilibrio**. Revista Construcción y Tecnología. Mexico, Decembro 2005. Pg 33-38.[Tradução do autor]

CONCLUSÃO

(...) o que mais tem me impressionado ao examinar a arquitetura do passado e do presente é comprovar que as obras geralmente aceitas pela crítica formal e que são valoradas como exemplos de pura beleza, são também, em relação às técnicas construtivas e à qualidade dos materiais disponíveis nos diversos tempos e lugares, fruto de técnicas construtivas corretíssimas.

Surge em consequência a dúvida que essa coincidência seja casual.¹²¹

A obra de Affonso Eduardo Reidy condensa uma boa parte das preocupações da Arquitetura Moderna no Brasil. Surge da conjunção dos valores estruturais e plásticos da estrutura como elemento gerador da forma. Valores estruturais entendidos como o trabalho conciso, técnico e eminentemente racional que permite à forma estrutural adquirir a “pura beleza” que Nervi nos fala. Valores plásticos que o próprio Reidy defende para elevar uma construção à categoria de arquitetura. Suas obras são objetos pedagógicos que tem contribuído à formação de uma “unidade diversa” da arquitetura brasileira.

A utilização de estruturas laminares de concreto nos pavilhões do Aterro supõe, em primeiro lugar, a assimilação da natureza intrínseca do sistema: uma marcada expressividade volumétrica derivada da lógica estrutural em que se baseiam, assumindo também a expressividade superficial do material num segundo estágio. Isto não poderia ter acontecido sem previamente abandonar certos parâmetros do Estilo Internacional para, paulatinamente, se encaminhar para uma arquitetura menos doutrinária, aceitando a estrutura em concreto como o elemento que constitui a forma arquitetônica primeiro, para tirar partido plástico e expressivo dela depois. Neste processo de externalização, a estrutura passará a ter um peso variável em relação ao volume que gera o espaço interno dos edifícios. Sua arquitetura pode se interpretar, como argumenta Roberto Condruru, como o diálogo constante entre a forma portante e a vedação arquitetônica. Este diálogo não é

¹²¹ NERVI, Pier Luigi. Prologo. In: TAFURI, Manfredo; DAL CO, Francesco. **Arquitetura contemporanea**, Madrid: Aguilar, 1989. [Tradução do autor]

invariável, sofre uma evolução que ocorre paralela à evolução nas abordagens da arquitetura moderna, e em consequência, em grande parte coincide com a linha evolutiva de Le Corbusier. Se antes estabelecíamos duas características que condicionam o uso das estruturas laminares, estabelecemos agora simbolicamente em duas obras de Le Corbusier os pontos de inflexão que influenciam o caminho de Reidy: O Palácio dos Soviets e a Unité de habitation.

As primeiras obras de Reidy mostram uma arquitetura totalmente funcional, de carácter simétrico e pouco expressivo, onde os aspectos estruturais estão totalmente fora do repertório formal. Na medida em que começa a exploração da fachada livre e o princípio de *elementarização* em seus conjuntos, vai aparecendo um dinamismo compositivo que traz novas fórmulas estruturais. Os “volumes complementares”, programas diversificados e extraídos do corpo principal, acompanham quase sempre o volume administrativo ou habitacional de carácter puro que faz de “pano de fundo” do conjunto. Reidy aproveitará estas unidades menores para experimentar nelas uma liberdade compositiva e estrutural que não acontece no grande bloco linear: coberturas abobadadas, de uma ou várias voltas, coberturas inclinadas, curvas ou compostas por planos quebrados e finalmente exoesqueletos, que a modo de pórticos estruturais externos permitem criar grandes vãos nos programas de maior escala.

No Colégio-Brasil Paraguai rompe-se esta tendência: o volume principal desta vez não está constituído por um programa administrativo ou habitacional mas continua dentro da composição do conjunto respondendo à função de “pano de fundo”. Porém, utiliza desta vez sistemas estruturais antes utilizados unicamente nas volumetrias complementares. No MAM consolida-se o conceito desenvolvido unicamente em parte no colégio: a volumetria do edifício fica totalmente integrada dentro da estrutura externa, que gera a forma arquitetônica. Essas duas obras supõem para Reidy a tomada de consciência não só da extrema maleabilidade das formas em concreto, mas também de suas possibilidades expressivas.

Num processo de simplificação volumétrica posterior, observamos como Reidy vai estabelecendo sucessivos diálogos diferentes entre volumetria e estrutura: desde

sua saída para o exterior da envolvente, a estrutura contém (*MAM*), sustenta (*teatro rural*), serve de patamar de apoio (*Banco de Londres*) ou protege (*pavilhão da lagoas*) o volume arquitetônico. Na *casa de final de semana do arquiteto* (1959) Reidy aproxima-se de novo do conceito do MAM nesta relação, mas estabelecendo uma aproximação maior entre ambos elementos: a estrutura delimita espacialmente o volume unitário dentro de seu espaço. Antes da construção dos pavilhões, no *Fórum de Piracicaba*, Reidy funde definitivamente vedação e a estrutura, embora mantendo os dois parâmetros em sua distinção.

As lâminas estruturais de concreto constituem, por sua ambivalência superficial e estrutural, a expressão arquitetônica que une o sistema portante e o volume arquitetônico em um mesmo elemento. Do ponto de vista cronológico, o uso de lâminas estruturais nos últimos projetos de Reidy estabelece o ponto final no processo de dialética fechamento-estrutura que percorre toda a trajetória do arquiteto. A nova equação que se introduz é a natureza da lâmina de concreto estruturada como uma ferramenta intelectual que define estrutura e forma.

Entre os pavilhões construídos no Aterro, o carácter volumétrico do pavilhão do Morro da Viúva parece representar melhor o processo pelo qual a vedação e a estrutura ficam fusionadas em um só elemento superficial. Trata-se de um novo diálogo estabelecido sob a lógica das lâminas dobradas como justificativa da racionalidade construtiva. Estabelece assim a relação mais estreita entre fechamento e estrutura neste processo.

Da mesma forma que o processo de *elementarização* descompõe em várias unidades volumétricas o projeto, o pavilhão do Flamengo parece decompor a volumetria em unidades geométricas estruturais unitárias que não formam parte de um único corpo superficial, mas estabelecem uma relação tectônica de equilíbrio entre as diferentes partes que o compõem. No caso do Coreto, sua tipologia estrutural em forma de laje cogumelo parece querer abrir um caminho que Reidy já teria iniciado em Kuwait, e que desta vez quer materializar como protótipo.

Os pavilhões do Aterro integram-se claramente na trajetória argumentada por Roberto Conduro, servindo também como verificação construída das abordagens realizadas sobre o papel na última etapa. Trata-se de pesquisas, protótipos que, sob a condição tipológica de pavilhão, adquirem um maior valor ensaísticos na hora de ser projetados. Como consequência, analisando outros parâmetros arquitetônicos dos edifícios achamos certos desequilíbrios que poderiam ser consequência da rígida aplicação de um sistema construtivo que condiciona irremediavelmente outros aspectos. Por tanto, o que une os três objetos do Aterro é certamente o ensaio de um conceito construtivo que parece sobrepor-se a qualquer outra prioridade na hora de projetar. Além disso, dentro de um contexto que procura soluções rápidas e baratas para a obra pública, Reidy aproveita a ocasião para pesquisar outros aspectos estruturais que tem relação com seu interesse manifesto pelo desenvolvimento de métodos construtivos pré-fabricados.

As lâminas auto-estruturadas desaparecem do panorama arquitetônico mundial, tirando poucas exceções, por volta de 1970. Reidy não assistiu ao ocaso de tais sistemas construtivos e nunca saberemos qual teria sido o novo caminho escolhido pelo arquiteto. Podemos deduzir talvez que tais experimentações não teriam proliferado em sua obra posterior, como não acontece na obra de tantos outros. Assim, os pavilhões transmitem uma sensação de processo inacabado, uma espécie de fóssil experimental que permite intuir alguns pensamentos de Reidy em um processo evolutivo que ficou parado com eles.

BIBLIOGRAFIA

Livros, teses e dissertações:

- ÁBALOS, Iñaki. **Atlas Pintoresco**. Barcelona: Ed Gustavo Gili. 2005.
- ARESTIZABAL, Irma, NAKAZATO, Oswaldo (organizadores). **Afonso Eduardo Reidy**. Rio de Janeiro: Solar GranJean de Montigny – PUC, 1985.
- BANHAM, Reyner. **El brutalismo en arquitectura, ¿Ética o Estética?**. Gustavo Gili. Barcelona. 1967. Originalmente **The New Brutalism – Ethic or Aesthetic?**. The Architectural Press, Londres, 1966.
- BASTOS, Maria Alice Junqueira. **Pós Brasília: Rumos da Arquitetura Brasileira**. Perspectiva / FAPESP, São Paulo, 2003.
- BASTOS, Maria Alice Junqueira, Zein, Ruth Verde. **Brasil: arquiteturas após 1950**. Perspectiva. São Paulo. 2011
- BURGOS NUÑEZ, Antonio .**Los orígenes del hormigón armado en España**. Ed. Cedex. Madrid. 2009
- BONDUKI, Nabil (organizador). **Afonso Eduardo Reidy**. Lisboa: Ed Blau / Instituto Lina Bo Bardi. 2000
- BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. Perspectiva, São Paulo, 1981.
- CASSINELLO, Fernando. **Construcción: Hormigonería**. Ed. Rueda, Madrid, 1974.
- CASTELLOTTI, Flavio. **Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro. A dimensão Brutalista**. PROARQ-UFRJ. Rio de Janeiro. 2006
- CAVALCANTI, Lauro (organizador). **“Quando o Brasil era moderno: guia de Arquitetura 1928 – 1960”**. Aeroplano, Rio de Janeiro, 2001.
- COLLARES, Julio. **Exoesqueletos no Modernismo Brasileiro nas décadas de 40 e 50**. Dissertação de mestrado. PROPARG. UFRGS. Porto Alegre. 2003
- COLQUHOUN, Alan. *Modernidad y tradición clásica: ensayos sobre crítica arquitectónica*. Ediciones Júcar, Madrid/Gijón, 1991. Originalmente em **Modernity and the Classical Tradition: Architectural Essays 1980-1987**. MIT Pr; 1989.
- COSTA, Lúcio. **Lúcio Costa: Registro de uma Vivência**. Empresa das Artes, São Paulo, 1995.
- CZAJKOWSKI, Jorge (organizador). **Guia da Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro**. Casa da Palavra, Rio de Janeiro, 2000.
- ENGEL, Heinrich. **Sistemas de Estructuras**. Madrid: Blume. 1970
- FRAMPTON, Kenneth. **Historia crítica de la Arquitectura**. Barcelona. GG. 2009
- FRAMPTON, Kenneth. **Estudios sobre la cultura tectónica**. Madrid. Akal. 1995.
- GARCIA DEL MONTE, José Maria. **De las posibilidades arquitectónicas del pretensado**. UPM 2010. Tesis (doctorado). Dept. de Proyecto Arquitectónicos. ETSAM- UPM-2010

- LE CORBUSIER. **Por uma arquitetura**. Ed perspectiva. São Paulo. 2013
- MACIEL, Carlos alberto Batista. **Arquitetura como infraestrutura**. Belo Horizonte: UFMG, 2015. XXp. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.
- MASAO. João Kamita. **Espaço moderno e Ética Construtiva: a arquitetura de Affonso Eduardo Reidy**. Rio de Janeiro, 1994. Dissertação de mestrado. Dpto de História Social da Cultura-PUC.
- MONTANER. Josep M. **Sistemas Arquitetônicos contemporâneos**. Barcelona. Gustavo Gili. 2009.
- PUENTE, Moises. **Conversas com Mies van der Rohe. Certezas americanas**. Barcelona. Gustavo Gili. 2006.
- SANTOS, Paulo. **Quatro séculos de arquitetura**. Rio de Janeiro: Instituto de Arquitetos do Brasil, 1981
- SEGRE, Roberto. **Oscar Niemeyer: 100 anos, 100 obras**. Organização de Ricardo Ohtake. São Paulo, Instituto Tomie Ohtake, 2007.
- SBRIGLIO, Jacques (organizador). **Le Corbusier et la question du Brutalisme**. Ed Parentheses. Marsella. 2013
- TAFURI, Manfredo; DEL CO, Francesco. **Arquitectura contemporánea**, Madrid: Aguilar, 1989.
- TONETTI, Ana Carolina. **Interseções entre arte e arquitetura. O caso dos pavilhões**. São Paulo, 2013. Dissertação de Mestrado. Projeto, Espaço e Arquitetura. FAU-USP
- TORROJA, Eduardo. **Razón y ser de los tipos estructurales**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones científicas. 1957
- XAVIER, A., BRITTO, A. e NOBRE, Ana Luiza. **Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro**. Pini / Fundação Vilanova Artigas, São Paulo, 1991.
- ZEIN, Ruth Verde. **Brutalist connections**. Ed. Altamira. São Paulo. 2014
- ZEIN, Ruth Verde. **A arquitetura da Escola Paulista Brutalista .1953 – 1973**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 358 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005

Textos, artigos e revistas:

- ANELLI, Renato Luiz Sobral. **A construção da forma livre**. In: *Concreto: Plasticidade e Industrialização na Arquitetura do Cone Sul-Americano 1930/70*. Varios autores. Ed. UniRitter. Porto Alegre. 2008
- CASINELLO, P; SCHLAICH, M; TORROJA, J.A. **Félix Candela. En memoria (1910-1997). Del cascarón de hormigón a las estructuras ligeras del s. XXI**. In: *Informes de la Construcción Vol. 62*. 519, 5-26, Madrid: ETSAM-UPM. 2010.
- CAVALCANTI, Lauro; LAGO, André Corrêa do. **Ainda moderno? Arquitetura brasileira contemporânea**. *Arquitextos*, São Paulo, ano 06, n. 066.00, Vitruvius, nov. 2005
- CHAO, Enrique. **Las fuerzas del equilibrio**. In: *Revista Construcción y Tecnología*. Mexico, Diciembre 2005

- COLLARES, Julio. **Exoesqueletos primogénitos**. In: Revista Dom-inó. 2005-1, texto 5. PROPAR. UFRGS. Porto Alegre. 2005.
- COMAS, Carlos Eduardo Dias. **Arquitetura moderna, estilo Corbu, Pavilhão Brasileiro**. AU Nº 26. 1989
- CONDURU, Roberto. **“Tectônica Tropical”**, In: Arquitetura Moderna Brasileira. Phaidon, Londres, 2004.
- CONDURU, Roberto. **Razão em forma: Affonso Eduardo Reidy e o espaço arquitetônico moderno**. In: Revista Risco, Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo Nº2 São Paulo: IAU-USP. 2015.
- CROCI, G **Seismic Behaviour of Masonry Domes and Vaults Hagia Sophia in Istanbul and St. Francis in Assis**. In: First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology. papernumber: K8 Geneva. 2006
- CZAJKOWSKI, Jorge. **“A Arquitetura Racionalista e a Tradição Brasileira”**, In: Gávea n.10: Revista de História da Arte e Arquitetura. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1983.
- LASSANCE, Guilherme. **Ensino e teoria da arquitetura na França do século XIX**. In: Leituras em teoria da arquitetura. Livro 1. Rio de Janeiro: Conceitos.PROARQ-UFRJ.2009
- GARCIA, Rafael. **Láminas plegadas de hormigón armado. Realizaciones en España**. In: Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Burgos. 2007.
- GARCIA, Rafael. **Dos décadas de estructuras plegadas de hormigón. Inicio y ocaso de un movimiento**. In: Informes de la Construcción Vol. 65. Madrid. 2013.
- GIRÃO, Claudia. **Parque do Flamengo, Rio de Janeiro, Brasil: o caso da marina – parte 1**. Arqtextos, São Paulo, ano 12, n. 136.01, Vitruvius, set. 2011.
- MAHFUZ, Edson. **The importance of being Reidy**. In: Documents de Projectes d’Arquitectura. Barcelona: Edicions UPC, 2003.
- MEDRANO, R. H.; MEIRELLES, C. R. M. **Processo construtivo e expressão das cascas em concreto armado no brutalismo**. In: X Seminário Docomomo Brasil Arquitetura Moderna e Internacional: conexões brutalistas 1955-75. PUCPR. 2013
- NIEMEYER, Oscar. **Depoimento**. In: Revista Módulo, Rio de Janeiro. Nº9 p. 3-6. Fev 1958.
- REFERMAN, Milton. **Caos e orden: origens, desenvolvimentos e sentidos do conceito de tipologia arquitetônica**. In: Leituras em teoria da arquitetura. Livro 1. Rio de Janeiro.: Conceitos.PROARQ-UFRJ. 2009
- REIDY, Affonso Eduardo. **Inquerito Nacional de Arquitectura**. Ferreira Gullar y Alfredo Brito (org) In: Documents de Projectes d’Arquitectura. Edicions UPC. Barcelona.2003.
- SAINT, Andrew. **Some thoughts about the architectural use of concrete**. Londres: Architectural Association School of Architecture. AA Files, No. 22. 1991. Pg 3-16
- SEGRE, Roberto. **Camadas fotográficas da arquitetura na América Latina**. In: Anais I ENANPARQ. Rio de Janeiro:FAU-UFRJ. 2010.
- WISNIK, Guilherme. **“Modernidade Congênita”**, In: Arquitetura Moderna Brasileira. Phaidon, Londres, 2004.

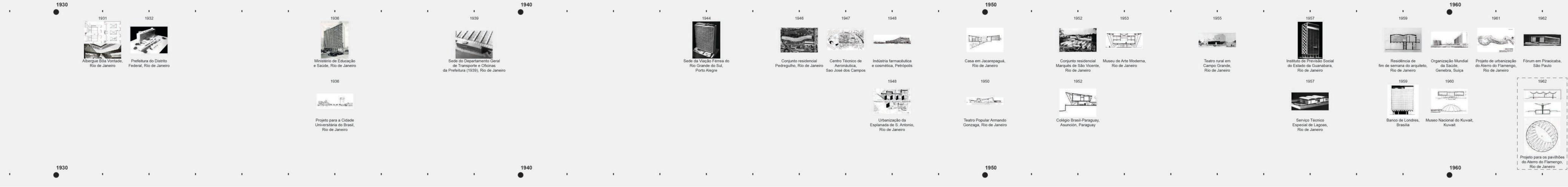
ANEXO 1

Relação temporal das obras de Reidy com outras obras importantes relacionadas com a pesquisa

OTRAS OBRAS DE REFERENCIA



AFFONSO EDUARDO REIDY



LÁMINAS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN



regular: laminas dobladas de simple o doble curvatura
ítilico: laminas plegadas

ANEXO 2

CONVERSA COM AFFONSO CANEDO.

Engenheiro chefe, entre 1962-1965, do Serviço de Estruturas da Divisão Técnica do DURB. SURSAN (Superintendência de Urbanismo e Saneamento)

Rio de Janeiro, 18 de novembro 2015. 13h. Sede da S.E.A.R.J..

Sobre a relação entre Reidy e o Departamento de Estruturas da SURSAN durante o processo de construção do Aterro do Flamengo.

Affonso Canedo (AC): Assim que me formei, entrei no Departamento de Urbanização da SURSAN, concretamente na Divisão Técnica, no Serviço de estruturas. A SURSAN era uma autarquia, um órgão público e autónomo que tinha garantidos certos recursos financeiros através de determinados impostos estabelecidos pela lei. Também tinha uma missão importante de construir determinadas obras públicas que vinham discriminadas na propina lei de criação do organismo, entre elas a Perimetral, o Parque do Flamengo e certas artérias viárias, como a radial sul ou o túnel Rebouças. A SURSAN já existia desde 1955, fundada pelo ex-prefeito Negrão de Lima. Foi ele quem criou este sistema autónomo para desenvolver obras públicas, sem depender de recursos económicos sempre escassos, e que desse jeito criava seus próprios recursos. Como seu próprio nome indica, a SURSAN desenvolvia projetos de urbanização e saneamento na cidade do Rio.

Concretamente, para o Aterro do Flamengo, a SURSAN contava com a concepção urbanística do parque por parte de uma equipe de arquitetos muito conhecidos que nós chamávamos de Comissão do Aterro. Esta comissão detalhou todo o projeto urbanístico sob a presidência de Dona “Lotta” Macedo Soares. Entre os membros da equipe estava A. E. Reidy, arquiteto que nos era muito querido, entre outras coisas, porque era funcionário público municipal, igual a nós. Essa proximidade profissional era muito interessante. Existia outro fator de proximidade também. Reidy era casado com a engenheira Carmen Portinho, que também era servidora

pública do Distrito Federal e posterior Estado Guanabara, e por coincidência, tinha sido presidente da S.E.A.R.J. Em definitiva, era um casal muito conhecido e querido no ambiente da engenheira, mais concretamente na equipe técnica que executava as obras do Estado Guanabara.

Quando se iniciou o nosso serviço no projeto do Aterro do Flamengo, começou um contato muito interessante e produtivo entre Reidy e os técnicos da SURSAN. O projeto arquitetônico tinha que ser traduzido para aqueles que o iriam executar, engenheiros e arquitetos da SURSAN. Por isso era muito importante essa comunicação.

Havia certos temas polêmicos. Um dos mais debatidos foi o problema viário. Tinha dentro da SURSAN quem pleiteava uma ampliação maior das vias rodoviárias do parque. Na verdade, derivava-se de um plano anterior, que não chegou a ser executado, mas que estava muito desenvolvido, para levar outras vias para dentro do Aterro, como a chamada Norte-Sul, que ligava o Aterro com a República do Paraguai, na Lapa. Um dos arcos do aqueduto de Lapa chegou mesmo a ser demolido, algo que agora seria um crime, e de fato também o foi na época. O pilar teve de ser reconstruído porque não se podia mutilar daquela forma um elemento patrimonial tão importante. Por exemplo, a Avenida República do Paraguai atravessava a Avenida do Chile, resultado do desmonte do Morro de Santo Antônio, e passava depois pelo Teatro Carlos Gomes. Em resumo, eram precisas mais pistas para passar pelo Aterro. No final, o projeto foi corrigido e ficámos com duas pistas, eu acho que acertadamente.

Pessoalmente, tive contato com Reidy no desenvolvimento estrutural da passarela do MAM, onde nos foi apresentado um projeto de estrutura já desenvolvido por Sidney Santos, catedrático da Escola de Engenharia. Foi a própria Comissão do Aterro quem provavelmente deu o encargo a Santos para o desenvolvimento do projeto de estruturas. Foi um projeto muito avançado na época, sendo a passarela curva e com um grande vão. Foi construído em concreto protendido, sistema estrutural que estava ainda se introduzindo no Brasil.

Nós, no Departamento de Estruturas, tínhamos dois engenheiros que acabavam de chegar de Paris de um estágio com Freyssenet. Estes dois engenheiros chegaram aqui com muitas ideias novas, com toda aquela bagagem, não só teórica, mas também construtiva. O concreto protendido precisava de ancoragens que deveriam estar bem resolvidas construtivamente. Sobre o projeto apresentado por Santos, nós fizemos mudanças que viriam a implementar os conhecimentos trazidos de Paris para melhorar tecnicamente a ancoragem, tanto do ponto de vista estético (ocultá-los), quanto estrutural.

Reidy veio muitas vezes para consultar os detalhes da passarela que iam sendo modificados para se adaptar às novas tecnologias que chegavam no Brasil. De outro lado, os pavilhões e o Coreto também foram detalhados por nós, mas sempre sob o controle de Reidy em todo o processo. Às vezes ele aparecia na nossa sala e se sentava do lado das nossas mesas de desenho para esclarecer alguns critérios de desenho: isto pode ser mais grosso, isto deixa assim, mas isto não... Essa relação foi realmente interessante. Reidy era um homem excepcional, um arquiteto excepcional, e nós tivemos a sorte de conviver com o arquiteto.

Sergio Garcia-Gasco (SG): A arquitetura de Reidy tinha uma relação especial com a estrutura...

AC: Sim, principalmente porque ele era um arquiteto de serviço público, e portanto tinha um espírito público, sempre comandado por problemas de estética, de criação de um projeto de cidade, para o povo, e era importante que esse projeto repercutisse no ambiente. Ele não era estruturista, mas tinha um sentimento sobre a forma e a estabilidade.

SG: É difícil dar uma resposta a isto, mas como chegaram os sistemas de lâminas dobradas em concreto no Brasil?

AC: As cascas eram já objeto de detalhes estruturais do nosso conhecimento, embora fossem ainda muito especializadas. A informação chegava através de publicações, de escritórios de arquitetura avançados e de catedráticos de

universidades que estavam na vanguarda deste esquema. Nos anos 60, havia muitas pessoas que voltavam da Europa com novas práticas. Por exemplo, o Doutor Moraes esteve dois anos em Estugarda, Alemanha. Estes engenheiros eram servidores públicos e tinham a possibilidade de sair do país graças ao financiamento da SURSAN. Em resumo, tinha no Rio de Janeiro pessoas que traziam inovações de todo o mundo, principalmente de França e da Alemanha.

SG: Que pode me dizer do Nervi, como representante das lâminas estruturais?

AC: Era um engenheiro muito conhecido, mas realmente não era uma influência direta para nós. Pode se dizer que era um engenheiro cuja especialidade era as lâminas dobradas estruturais.

SG: Onde poderia encontrar as plantas do projeto executivo dos pavilhões do Aterro?

AC: Nós tínhamos um arquivo muito bem ordenado, cuidávamos muito dele. Mas com o passar dos anos, quando a SURSAN foi extinta, se perdeu. Existir existe, mas não sei onde foi parar.

ANEXO 3

ENTREVISTA A GERALDO FILIZOLA

Engenheiro chefe de Cerne Engenharia e Projetos.

Rio de Janeiro, 4 de fevereiro de 2015. 16h. Sede da CERNE.

Sobre o pavilhão do Morro da Viúva.

Sergio Garcia-Gasco (SG): Geraldo, gostaria de tirar algumas dúvidas em relação à estrutura que conforma o pavilhão do Morro da Viúva. A primeira de todas é sobre o entendimento estrutural do conjunto.

Geraldo Filizola (GF): Trata-se de uma estrutura laminar que se estrutura a si mesma à base de dobras, embora seja mais complexa geometricamente do que aparenta ser. As dobras vão gerando elementos mais rígidos que funcionam como “costelas” estruturais, que seriam as arestas que sobressaem sobre as partes mais planas. Entre cada costela são gerados planos trapezoidais que dão continuidade à lâmina. Sendo uma estrutura circular, parece estabelecer-se um equilíbrio da mesma forma que funciona uma cúpula, ou seja, com um anel de tração que se encontra na base da fundação e um anel de compressão na parte superior. Neste último caso não é um anel circular, mas sim uma forma oval formada por dois arcos contrapostos. De certa forma, parece ter um paralelismo com a Raileigh Livestock Arena, onde dois arcos comprimidos e cruzados (neste caso sustentando uma lona tensionada) transmitem os esforços até ao terreno. Neste caso, os arcos são horizontais, não tocam o chão, produzindo um grande momento fletor no encontro dos mesmos.

SG: Observando a planta de cobertura, percebe-se que as duas costelas menores de cada lado têm uma continuidade na linha geométrica dos arcos. Assim, além da sua função estrutural de cobertura, estas costelas ajudam na recepção dos esforços do encontro dos dois arcos e transmitem parte deles até ao terreno através das paredes verticais.

GF: Correto, poderia ser assim.

SG: Gostaria de entender se as costelas triangulares, por elas mesmas, junto com os anéis-arcs que falámos, poderiam sustentar a estrutura sem as partes planas, que parecem ser mais um fechamento que parte da estrutura.

GF: Certamente, poderia existir alguma forma de evitar essas partes. Em todo caso, como conjunto, estão colaborando na estrutura. O problema de deixar unicamente as partes triangulares seria os apoios, que acabariam em ponta, tendo que se reforçar para poder suportar o peso da estrutura.

SG: Na verdade, as arestas das costelas não tocam o chão, diluem-se com o plano dos trapézios antes de tocar o terreno.

GF: Desta forma consegue-se que os esforços transmitidos pelas arestas não gerem pontos de máximo estresse. O plano contínuo que fica na base permite transmitir as cargas de forma mais repartida.

SG: Existe também um elemento que parece ser um anel na linha de inflexão que separa o que funcionaria como cobertura do que funciona como parede de fechamento. Esse mesmo elemento aparece no Auditório da UNESCO de Nervi. Pode me explicar para que serve?

GF: Na verdade, se o observarmos com atenção, não é um anel, já que não tem continuidade na parte interior do edifício. É apenas uma placa que une uma costela com a outra pela parte externa. São portanto peças unidas às costelas que conferem rigidez à forma destas nesse ponto. As costelas estão geradas por dois planos, que em corte adquirem forma de V invertida. A base da peça está enrijecida pelas lâminas horizontais dos trapézios. Porém, as caras laterais até à aresta superior ficam sem enrijecimento. Imagina essa forma em papel: o V se abriria, fecharia ou deformaria quando se aplica um peso equivalente ao que exerce a cobertura. Com

estas peças soluciona-se esse problema. Além disso, sendo circular, todas as costelas estão fixadas umas com as outras, fechando o círculo.

Sobre o Coreto

SG: O Coreto parece seguir a mesma lógica de lâmina dobrada. As costelas que enrijecem as quatro arestas da cobertura são muito similares. Porém, podemos observar que no perímetro externo das quatro lajes planas que se geram, existe um reforço a modo de viga perimetral.

GF: Trata-se de um caso similar, mais simplificado. As costelas triangulares vão-se afinando, como no caso anterior, porque o momento fletor na ponta é nulo, aumentando depois à medida que se aproxima do apoio central. Esse reforço perimetral mais grosso serviria principalmente para corrigir as deformações nas partes centrais das lajes pela sua beleza e por serem planas.

SG: O pilar gira 45 graus ao longo da sua altura, de forma que na sua base, mais fina, as caras do pilar estão alinhadas com a cobertura, mas quando chegam à parte superior viram 45 graus, recebendo assim as 4 costelas sobre uma cara e não sobre um canto.

GF: É um detalhe interessante. Consegue também que o pilar fique mais fino na base, um fato que contradiz a lógica estrutural. Em princípio, teria que ser mais grosso na parte inferior e mais fino na superior. Contudo, o pilar não acaba onde parece acabar, continua pelo subsolo até ao terreno. A laje que faz de cenário ajuda a enrijecer o pilar. É por isso que pode ser fino na base que dá para ver.

SG: Podemos observar também como o encontro do pilar com as quatro vigas triangulares produz um encontro complexo, onde se resolve o apoio e a saída de água ao mesmo tempo.

GF: O pilar chega unicamente até à altura do encontro com as superfícies planas da cobertura, e como se pode ver, a união desses planos com o pilar materializa-se

através de uma pequena ponta. Contudo, se observarmos do lado de fora, parece que o pilar chega até ao vértice superior das vigas, embora não seja assim. A partir do ponto onde encontra a cobertura, as caras do pilar continuam ascendendo em forma de quatro muros, deixando um espaço vazio no centro. Este espaço permite a saída de água pelo centro do pilar.

SG: Então, a transmissão do peso próprio da cobertura se transmitiria principalmente através desses quatro muros triangulares ao pilar?

GF: Esses quatro muros triangulares suportam o peso da cobertura, recebendo principalmente um esforço em axial.

Sobre o Pavilhão do Flamengo

SG: O Pavilhão do Flamengo gera as suas formas através de curvas, e não de dobras.

GF: O princípio estrutural seria o mesmo que os anteriores. As superfícies curvas ajudam a enrijecer e a otimizar a forma estrutural. Por exemplo, no pavilhão, os muros que suportam a cobertura estão curvados para ajudar a suportar os esforços de pandeio e flexão.

SG: Também neste pavilhão esses muros estão enrijecidos com um patamar elevado que, da mesma forma que acontecia no Coreto, ajuda a enrijecer o muro a uma altura superior à fundação.

GF: É correto, funciona de um modo similar.

SG: Gostaria de entender qual seria a vantagem estrutural de dar a volta aos arcos abobadados, olhando para cima.

GF: Em princípio não existiria vantagem alguma do ponto de vista estrutural. Apesar da sua forma abobadada, trata-se na verdade de duas vigas com forma parecida a um semicilindro. Logicamente, a armadura estaria colocada de forma

distinta se estivessem ao contrário, mas não teria nenhuma vantagem. O fato de estarem unidas permite-lhes ter estabilidade como um todo, o que poderia ser o único problema em relação à posição contrária, que é estável por si mesma. De algum jeito encontro analogias com a Catedral de Brasília, de Niemeyer. Paulo Mendes da Rocha comentava que a Catedral funciona exatamente igual a uma cúpula tradicional, com um anel superior comprimido e um inferior tracionado. A diferença é que, sendo construídos em concreto, os arcos estruturais não precisam estar necessariamente comprimidos, podendo voltá-los sem nenhuma consequência. José Carlos Sussekind (um dos últimos engenheiros que calculou estruturas com Niemeyer) falava que esta era a sua estrutura preferida de Niemeyer, porque basicamente constitui-se de 17 vigas bi-apoiadas colocadas em círculo.

SG: Não se supõe uma economia o fato de o concreto trabalhar só a compressão, economizando aço?

GF: Supõe menos aço, mas igualmente teria que estar armado porque não trabalharia somente a compressão. A diferença é muito pouca. O concreto, diferente da pedra, permite trabalhar dos dois modos. No caso das vigas do pavilhão ocorre algo parecido. Não se trata de abóbadas, mesmo se em determinados pontos da peça possamos trabalhar como se estivessem ao contrário. Trata-se principalmente de vigas, e portanto, pouco importa se são colocadas numa posição ou em outra.

SG: Como se pode observar, as duas vigas em U das pontas laterais têm metade da sua forma em balanço, sem função determinada.

GF: As duas metades das vigas laterais estão efetivamente trabalhando em balanço. Certamente, devem ter um reforço na armadura para dar resposta ao balanço, o que faz delas diferentes no desenho estrutural, embora no exterior sejam iguais. A sua função pode ser puramente compositiva, mas também pode ajudar a estruturar a forma no conjunto.

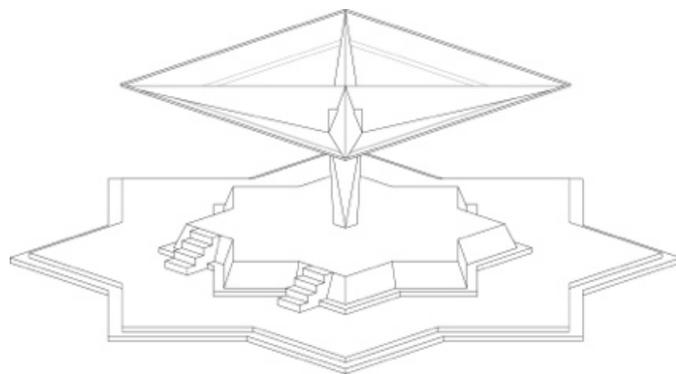
SG: Ainda falando dessas vigas, gostaria de entender qual poderia ser a unidade estrutural que está trabalhando de fato: se o que a olho nú parece ser, isto é, cada uma das vigas com forma U, ou a unidade que resulta da união de duas metades, em forma de V invertida.

GF: Quanto à unidade estrutural, eu diria que são as duas. Trata-se de uma viga bi-apoiada com continuidade em balanço e portanto trabalhada de forma muito diferente em cada trecho. Isto fica claro na planta das armaduras longitudinais, que vão-se deslocando da parte superior à inferior em função dos esforços. Em conclusão, vai-se transformando de uma coisa à outra.

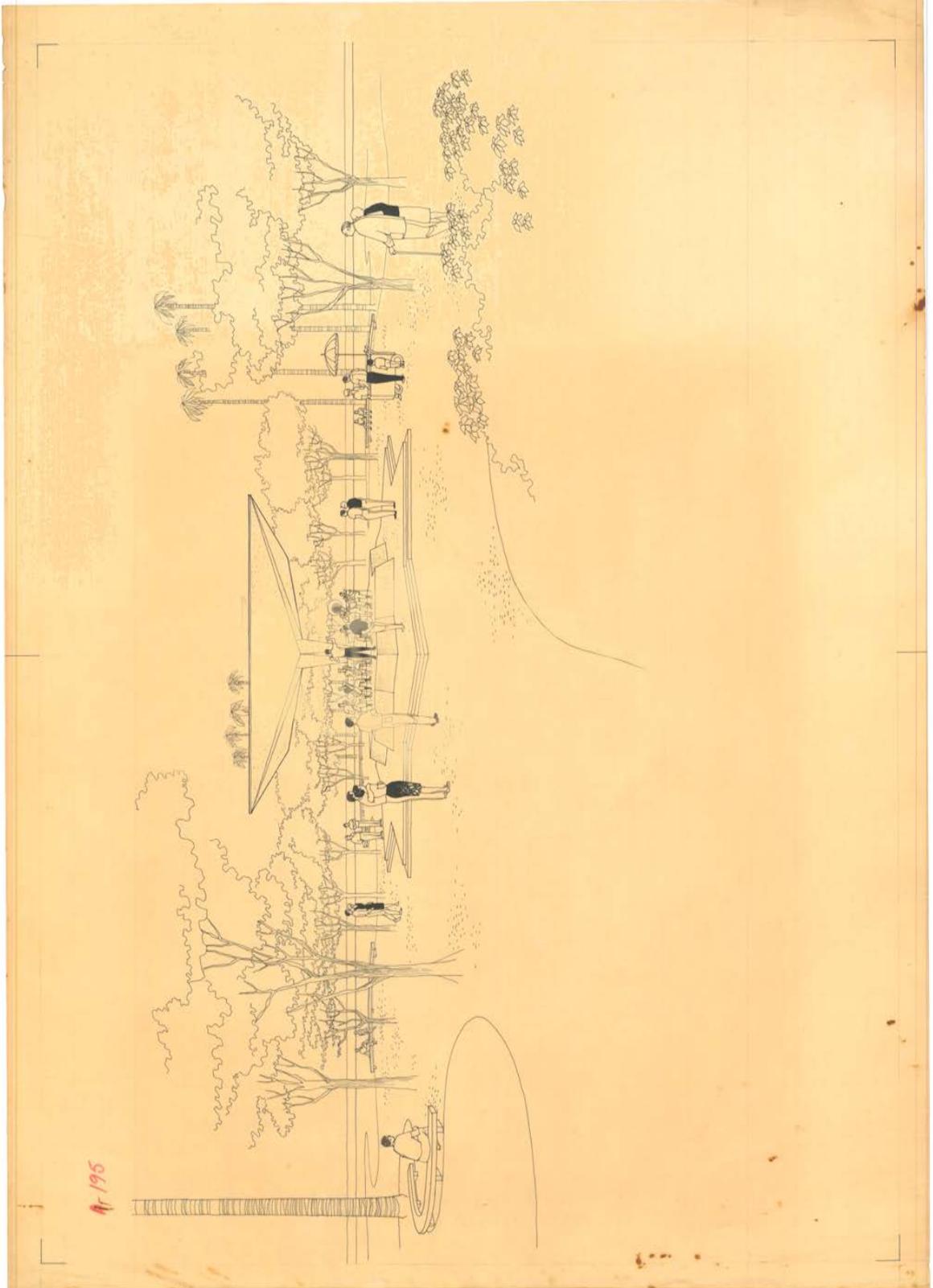
ANEXO 4

Projeto executivo original dos pavilhões. SURSAN 1963-65

(documentos propriedade da Fundação Parques e Jardins)

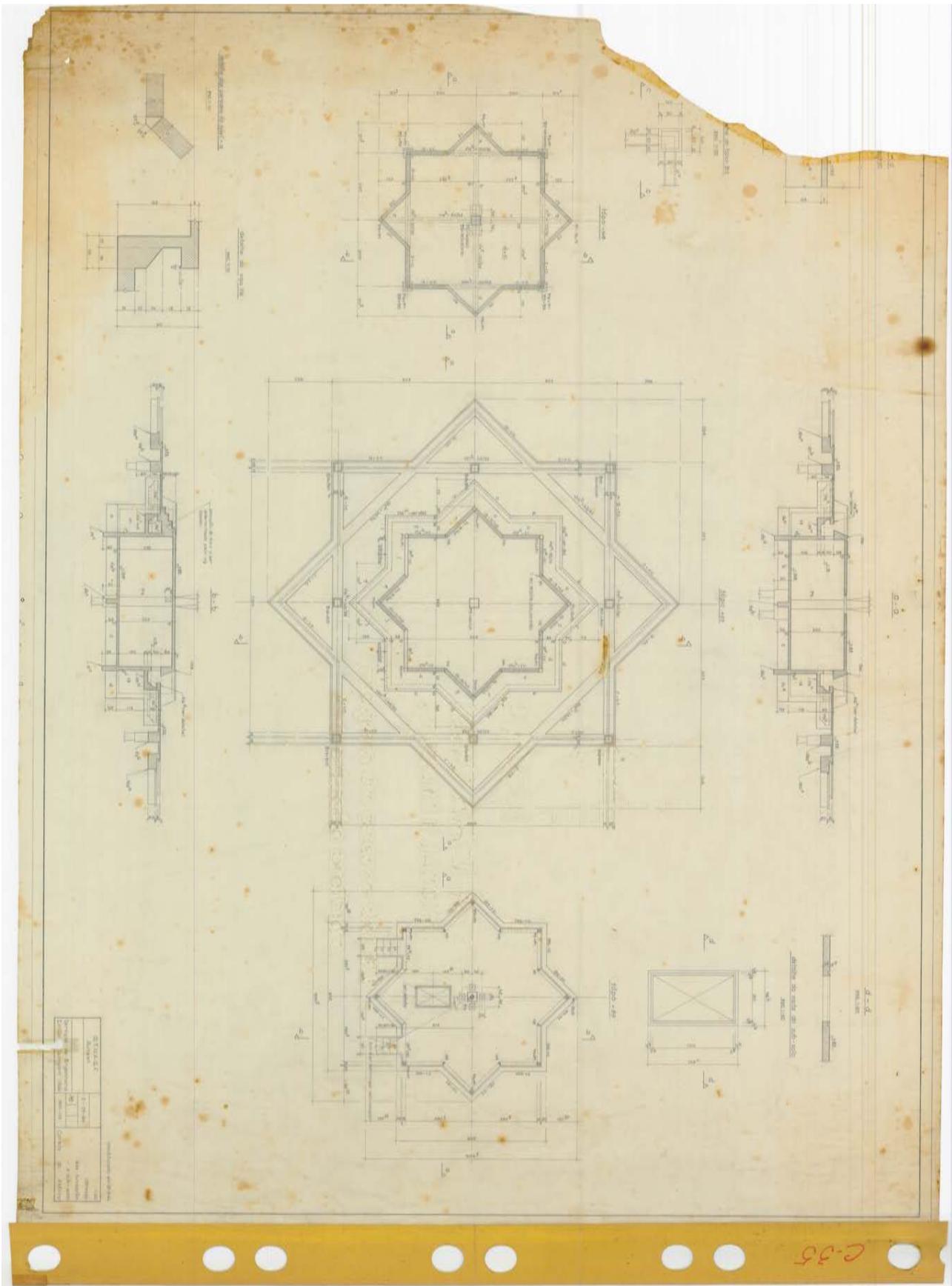


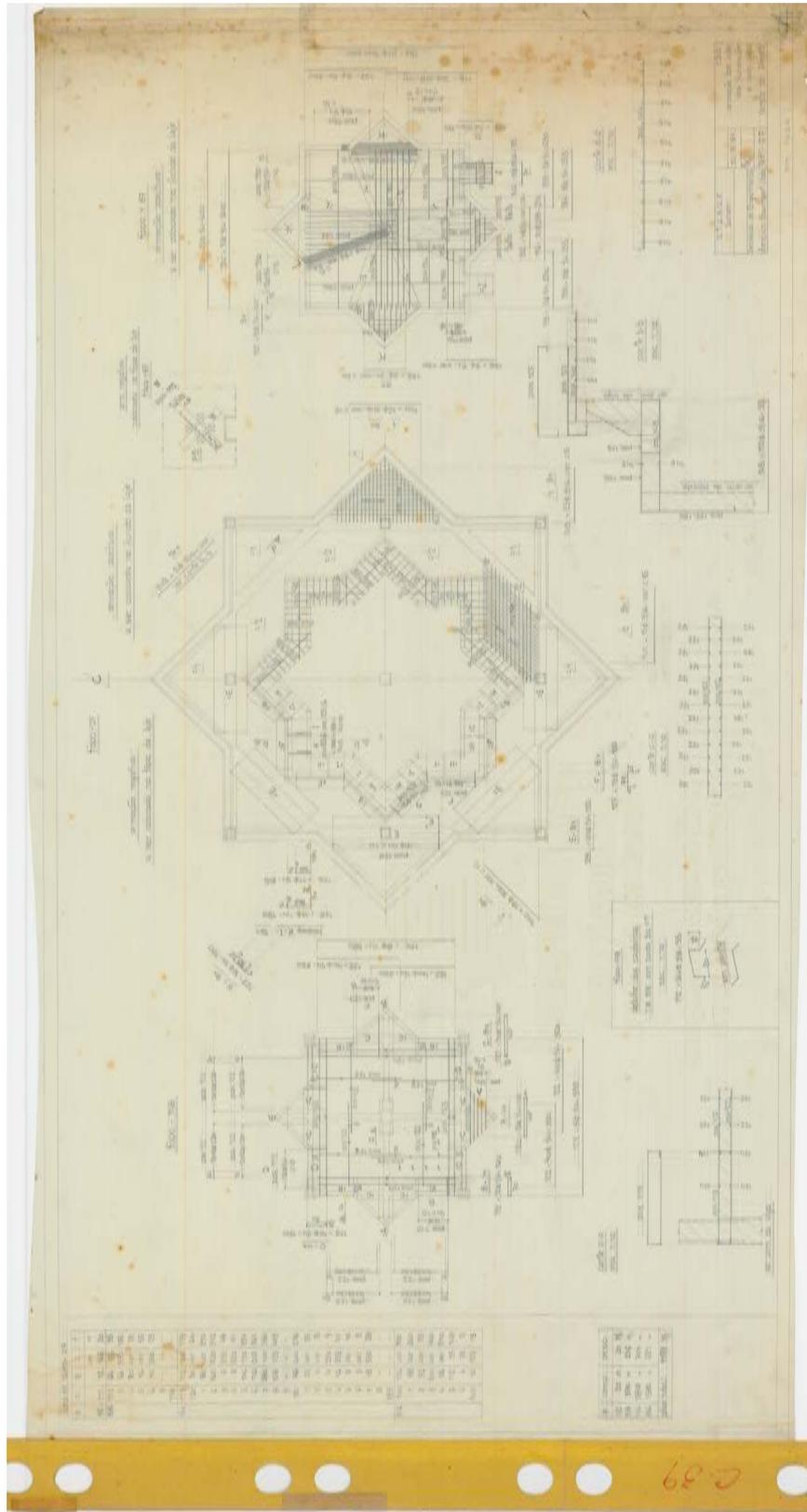
Coreto

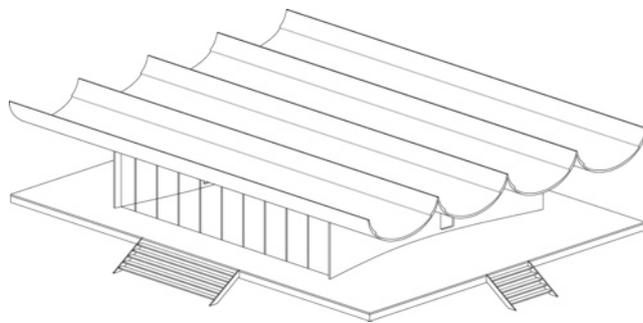


Apr 1955

Apr 1955







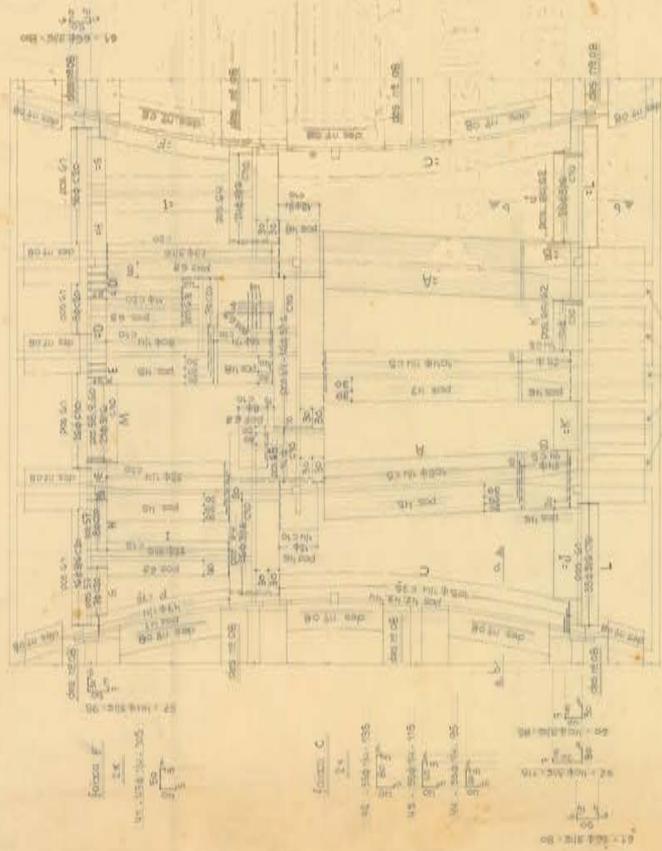
Pavilhão do Flamengo

N	A	B	C	T
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77

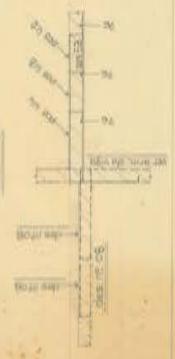
Nota:
 armadão em consoantes
 colocada, entre as concentrações
 armadão em fôrmas, rêsas
 a ser colocadas, logo abaixo
 da armadão, ter sido apontada.

armadão negativo
 a ser colocado no topo do L.P.

Fôrmas M
 01 - 24.000 - 08
 02 - 24.000 - 08
 03 - 24.000 - 08



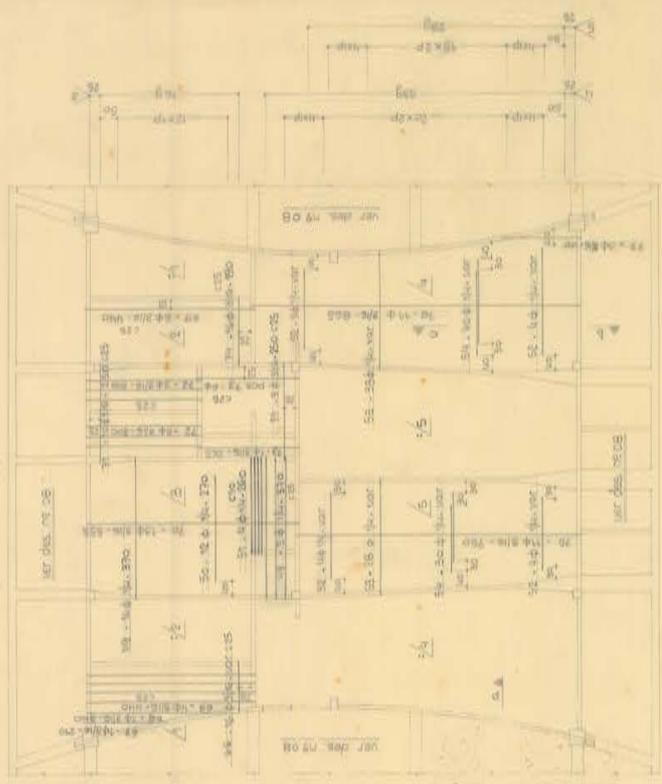
carb. c.a. 100
 ESC. 1/10



carb. c.a. 100
 ESC. 1/10

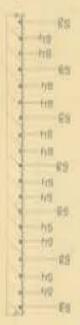


armadão positivo
 a ser colocado no fundo da laje



Nota:
 3-fôrmas, grande, com 25 cm
 p-fôrma, separada, entre cada 3 fôrmas, pontos
 conforme indicado no carb. C-C.

carb. C-C
 ESC. 1/10



ST. G. S. F.
 S. Paulo
 Engenharia de Arquitetura
 Eng.º Paulo Baumgardt, 1411-1413 - Pr. 1º - São Paulo - S. Paulo

des. n.º 1819-03

q	n	g	C	T
1	—	—	cm.	m.
2	68	175	119	—
3	—	—	—	—
4	35	175	63	—
5	145	65	97	—
7	64	75	48	—
8	80	155	72	—
9	—	—	—	—
10	—	—	—	—

q	comp.	pêso
2	179 m.	65 kg
14	160 "	40 "
3/4	111 "	20 "
pêso total:		125 kg

bloco 2x

2. 50 x 14 - 175
3. 60 x 14 - 65
B. 3. 8 x 10 - 155

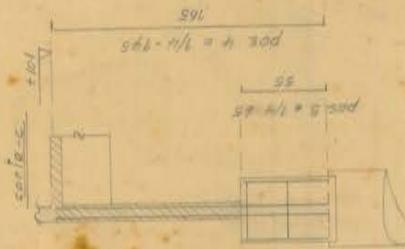
colunas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20

3. 4 x 3/8 - 175
7. 4 x 3/8 - 75

bloco 4x

4. 60 x 14 - 175
5. 60 x 14 - 65
8. 3. 8 x 10 - 155



colunas 11 12

2. 60 x 14 - 175
7. 4 x 3/8 - 80



Nota: recobrimento das ferris e de 2.002.

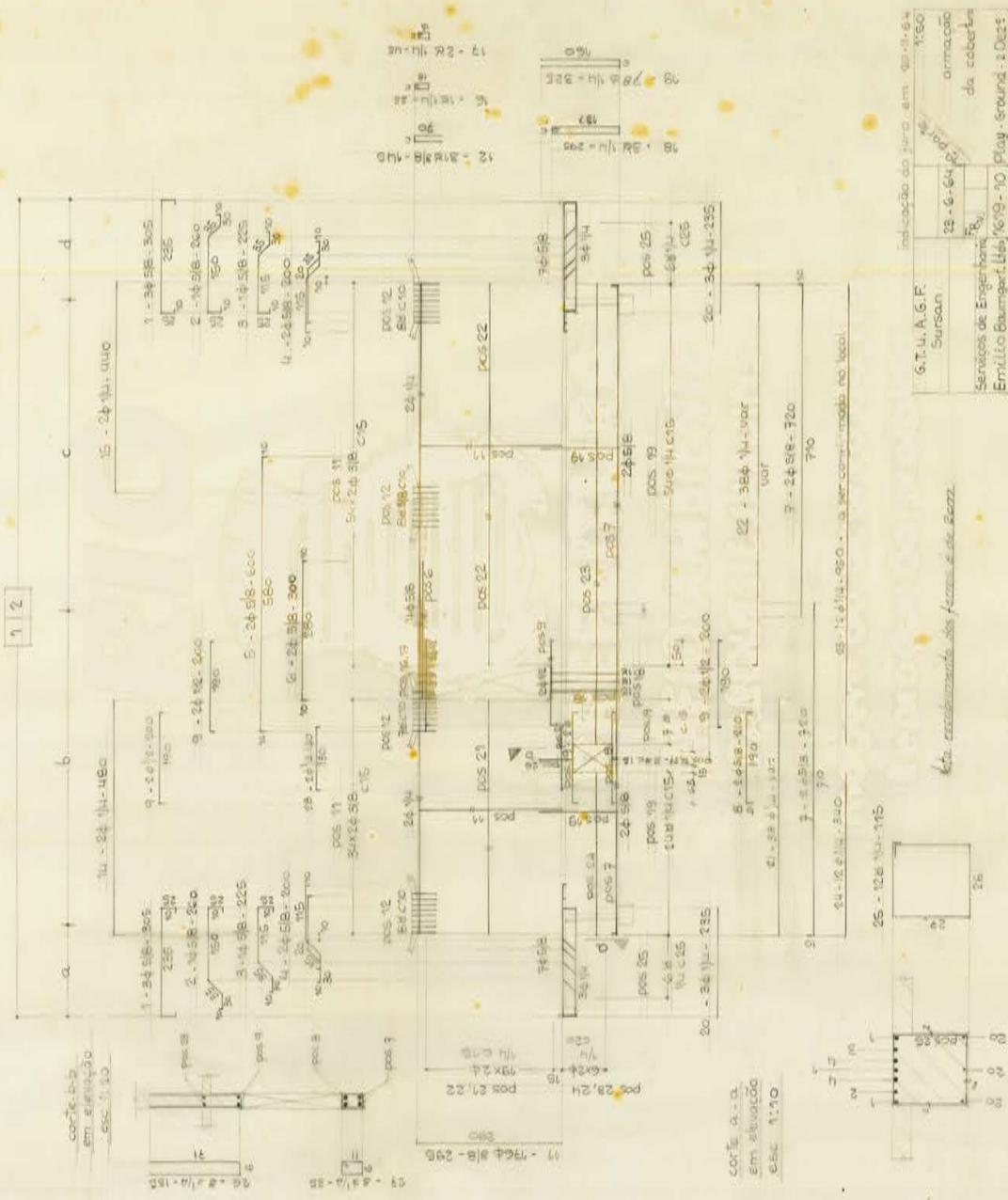
G.T. U.A.G.F. Suisan	18.5.34	1120
armação dos pilares e blocos de fundação		
Services de Ingenharin		
Emilio Bourgoart Ltda 1819 - 03		
Play Ground - 2. Dez.		

03

C-26

des. nº 16/19 - 10

q	n	g	c	T
5#	1	12	305	37
	2	4	350	70
	3	4	225	9
	4	8	350	16
	5	4	600	24
	6	4	300	12
	7	8	720	58
	8	4	310	8
12	9	12	300	24
10	11	52	215	1028
	2	52	115	90
14	14	11	480	19
	5	4	440	18
	6	2	55	1
	7	4	105	2
	8	6	215	18
	9	56	325	508
	20	10	235	26
	1	26	var	260
	2	26	var	670
	3	24	950	228
	4	24	310	82
22	24	115	28	
	6	185	9	
	8	35	2	
28	4	110	6	



q	comp	pêso
5#	174 m	272 kg
12	54 "	24 "
5#	1028 "	659 "
14	187 "	180 "
pêso total: 1105 kg		

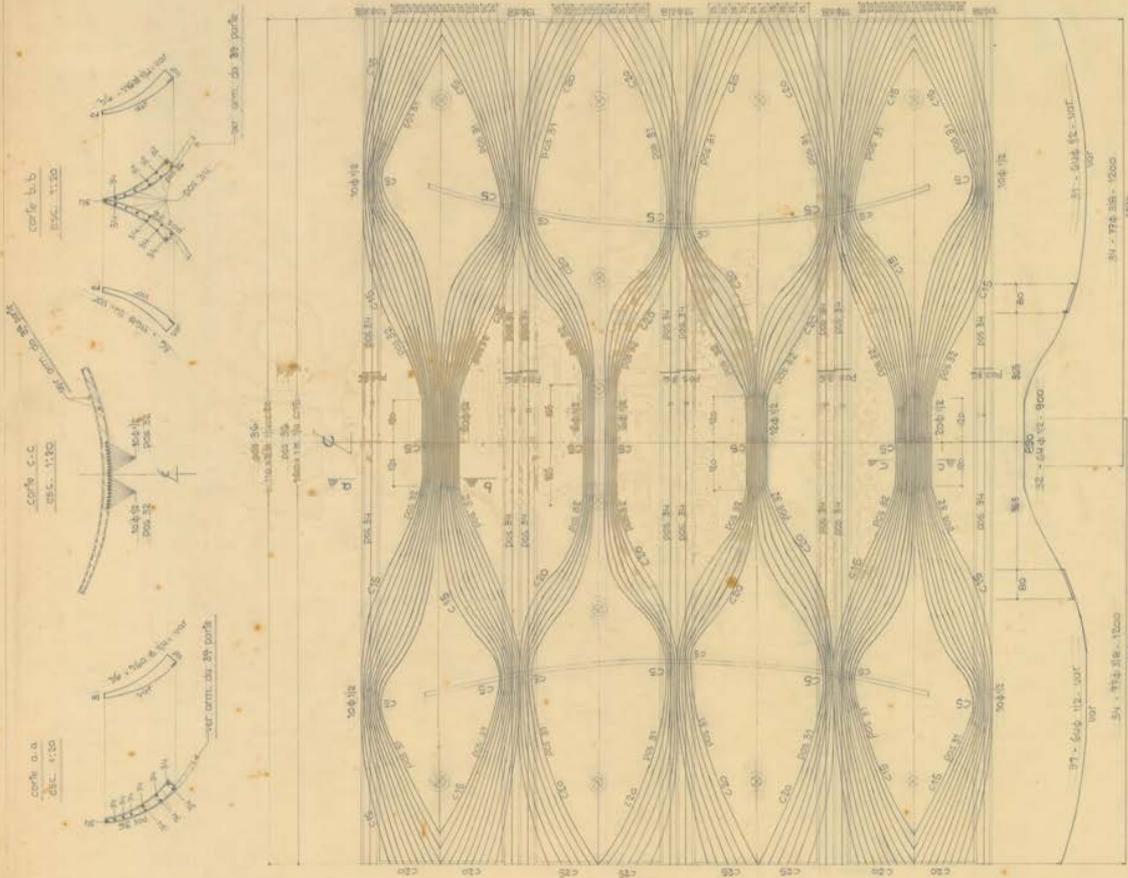
G.T.U.A.G.P.
Sursan
Serviços de Engenharia
Emílio Baumgart, Lda / 16/19 - 10
Play - Ground : 2 Dets

Nota: encaminhamento das ferragens de 2002.

em casa

C-19

C-18

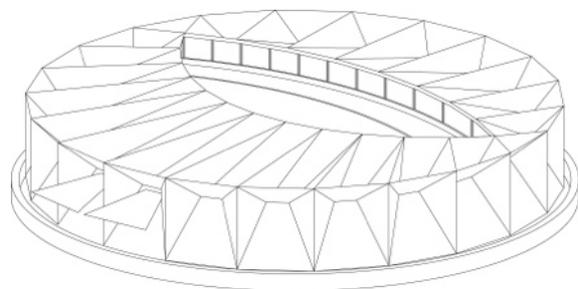


Alt. m. 1919.11

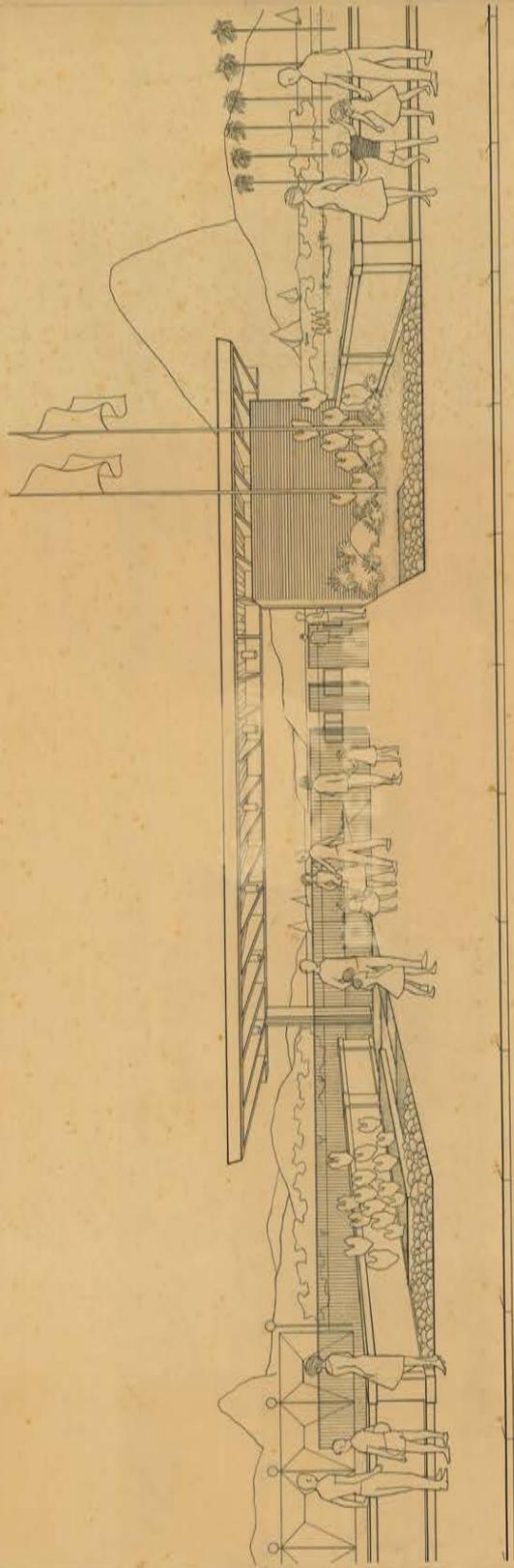
Q. n.	B.	C.	T.
11	51	108	146
12	51	100	136
13	51	100	136
14	51	100	136
15	51	100	136
16	51	100	136
17	51	100	136
18	51	100	136
19	51	100	136
20	51	100	136
21	51	100	136
22	51	100	136
23	51	100	136
24	51	100	136
25	51	100	136
26	51	100	136
27	51	100	136
28	51	100	136
29	51	100	136
30	51	100	136

Q. n.	Camp.	Alt. m.
11	1919	146
12	1919	136
13	1919	136
14	1919	136
15	1919	136
16	1919	136
17	1919	136
18	1919	136
19	1919	136
20	1919	136
21	1919	136
22	1919	136
23	1919	136
24	1919	136
25	1919	136
26	1919	136
27	1919	136
28	1919	136
29	1919	136
30	1919	136

S.T.U.A. S. P.
 Bureau
 1919.11.11
 Service de Engenharia
 do Colômbio
 Emilio Boveri, Lda. 1919.11.11
 Proj. Constr. I. D. 11

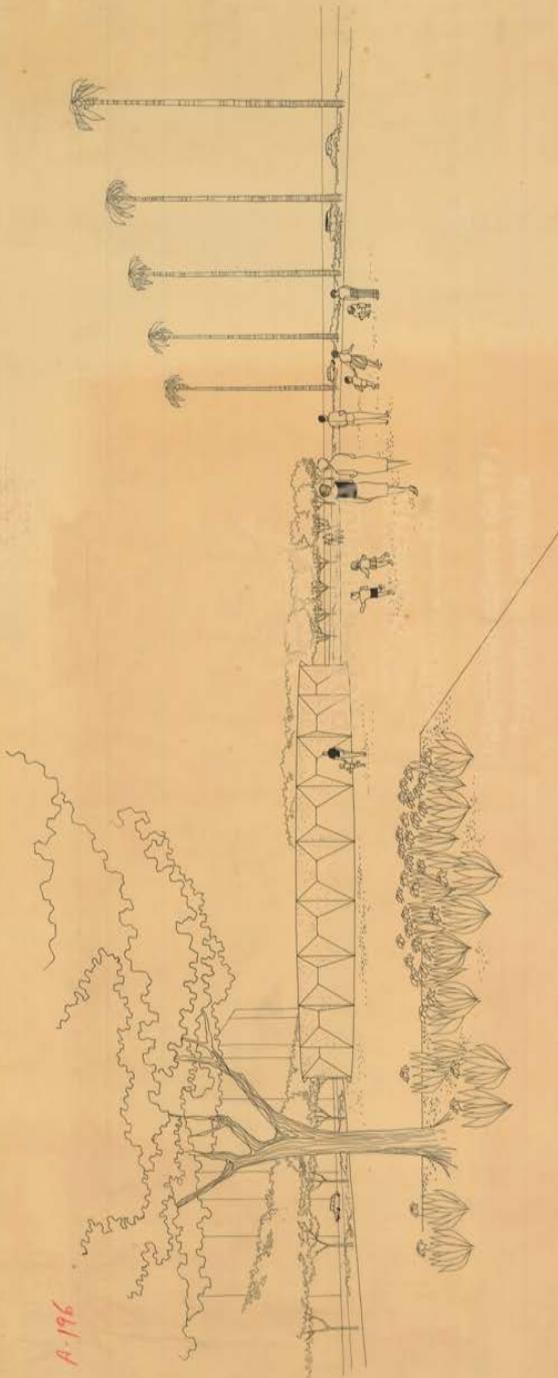


Pavilhão do Morro da Viúva



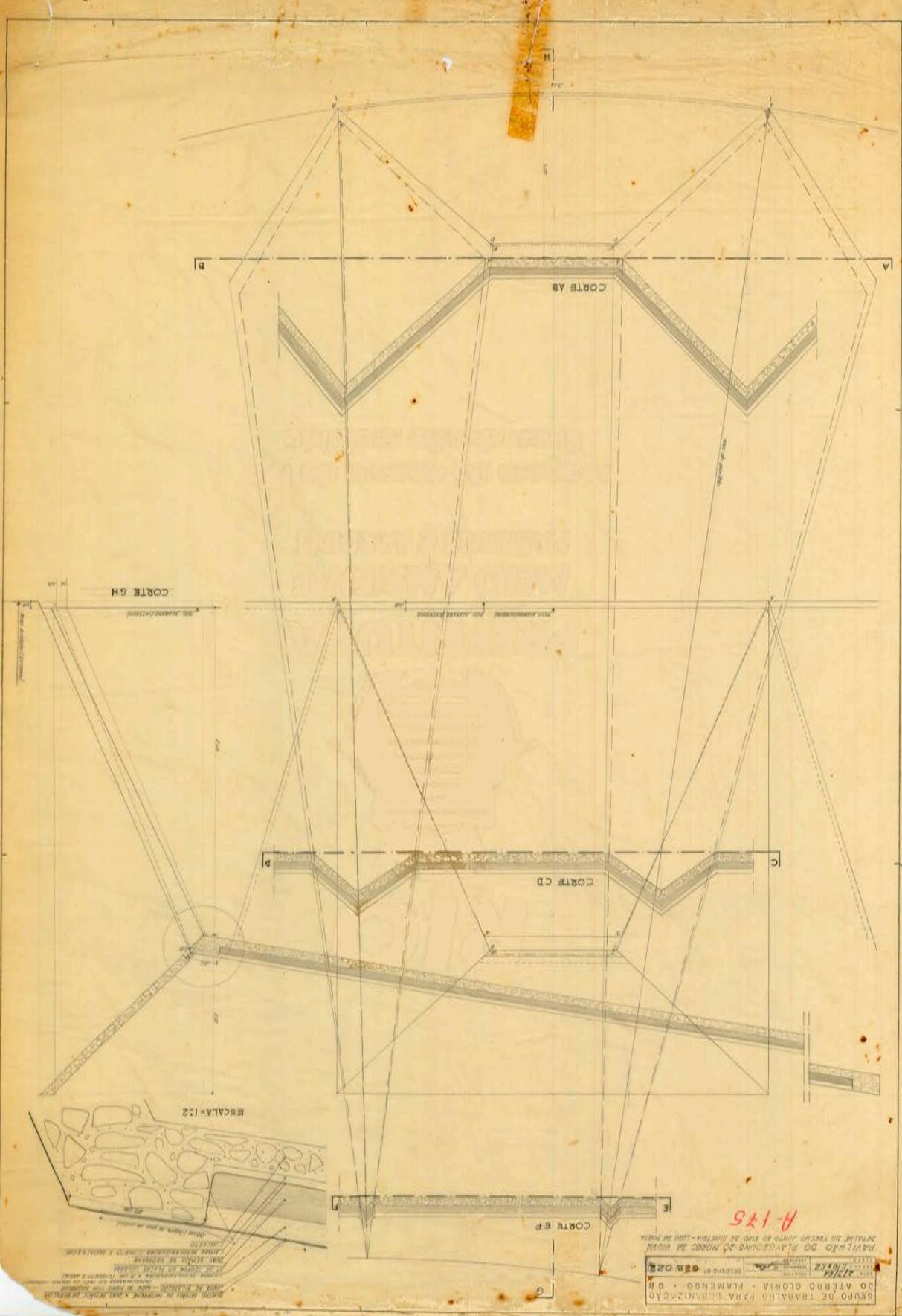
A-194

A-194



A-196

A-196



GRUPO DE TRABALHO PARA ILUMINAÇÃO
 DO ATENHO OLÍMPIA - FLAMENGO - 68
 PROJETO DE ARQUITETURA
 PAVILHÃO DO PLAYGROUND DO MORRO DA MOURA
 DETALHE DO TAVELÃO (CORTES AB, CD, EF) - LIGAÇÃO DE FORÇA

A-175

PROJETO DE ARQUITETURA	PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ARQUITETURA	PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ARQUITETURA	PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ARQUITETURA	PROJETO DE ARQUITETURA

A-175

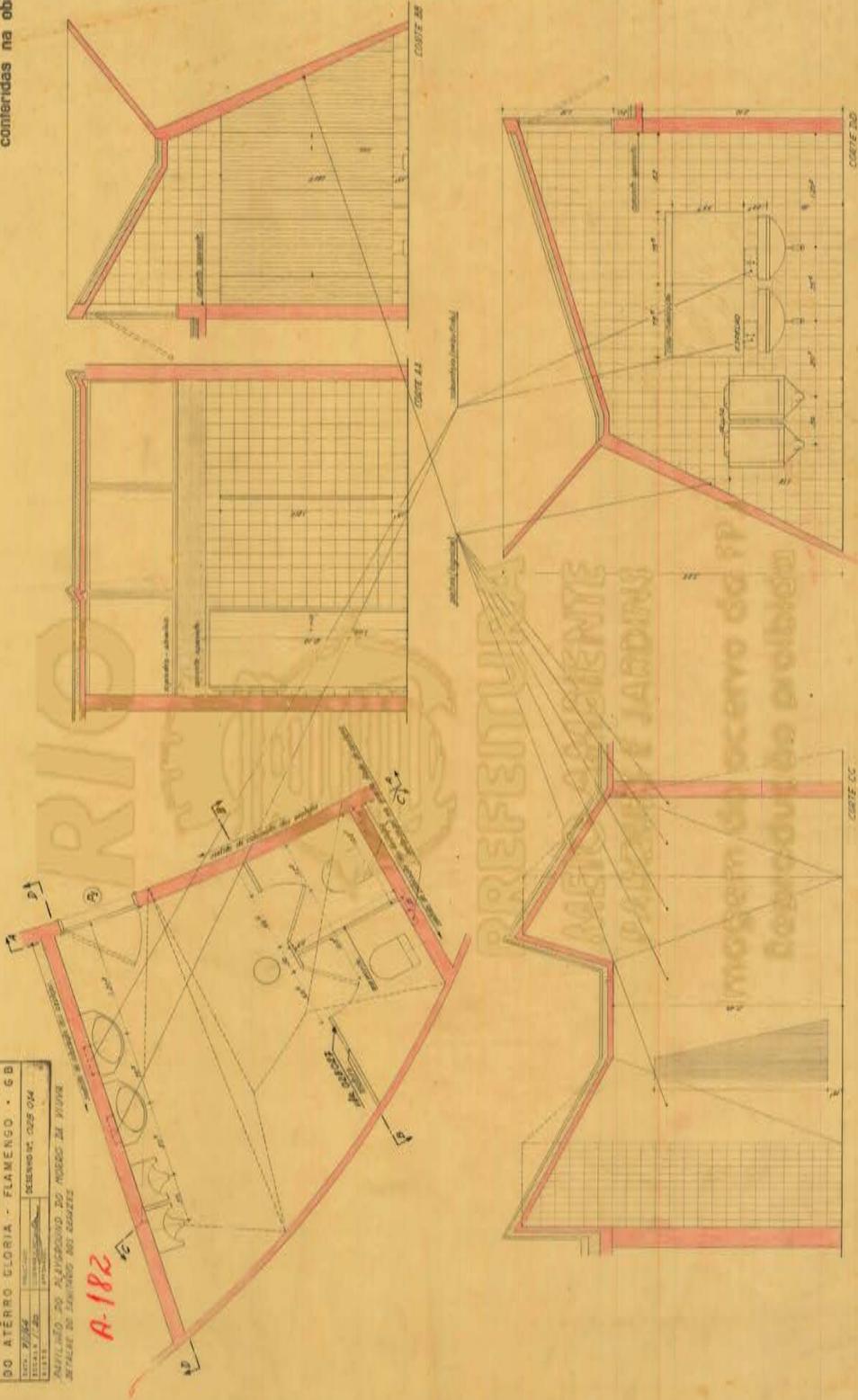
As cotas devem ser conferidas na obra.

GRUPO DE TRABALHO PARA URBANIZAÇÃO DO ATÉRIO GLÓRIA - FLAMENGO - 6B

PROJ. ARQUITETÔNICO	DESENHISTAS	OUTROS
FRANCO ALBUQUERQUE	OSCAR NIEMEYER	

PROJ. DE URBANIZAÇÃO DO ATÉRIO GLÓRIA - FLAMENGO - 6B

A-182



A-182

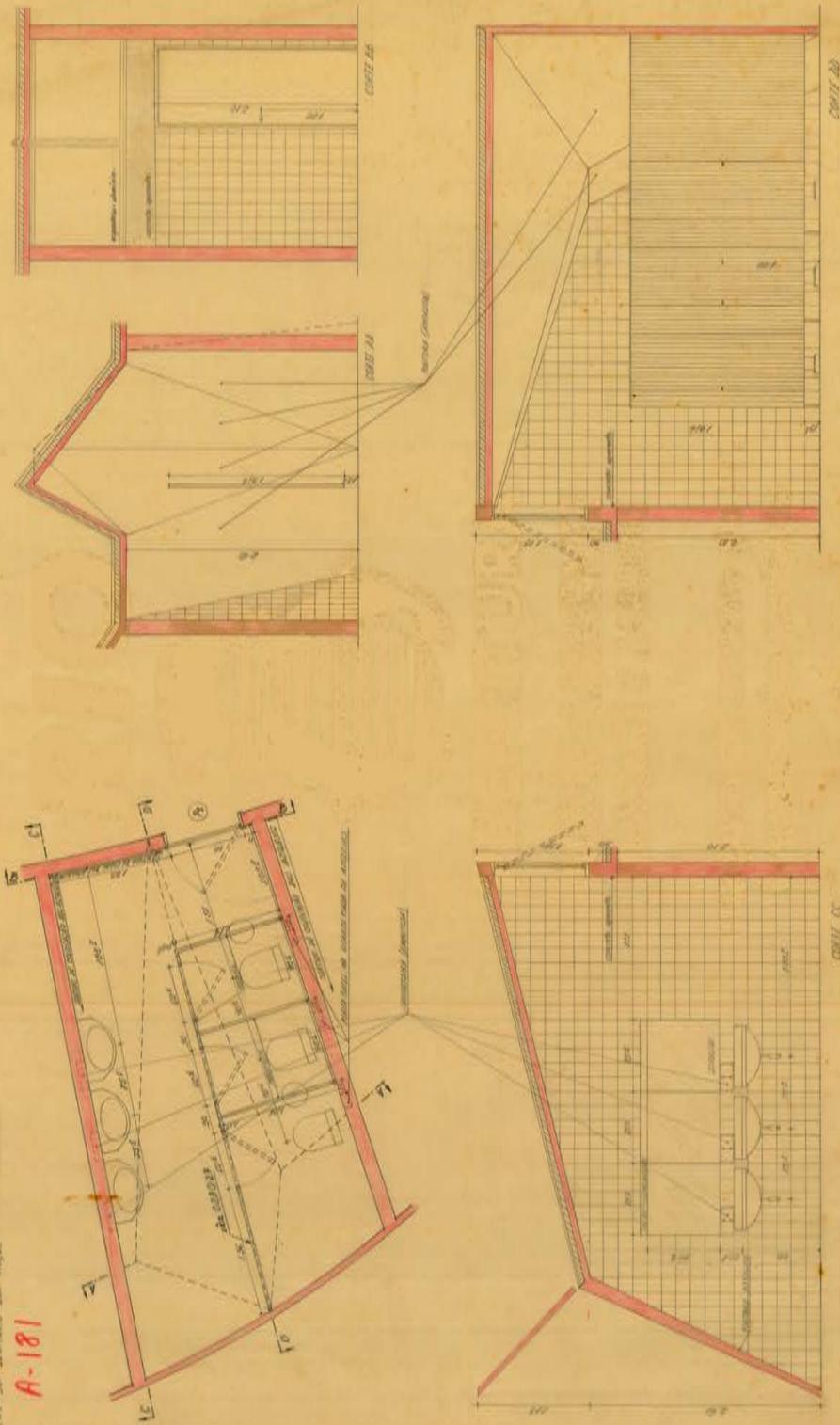
GRUPO DE TRABALHO PARA URBANIZAÇÃO
DO ATÉRIO GLÓRIA - FLAUGO - 68

DATA: 25/04	PROJETO:
DESENHADO POR: R. S. S.	DESENHADO POR: R. S. S.
APROVADO POR: R. S. S.	APROVADO POR: R. S. S.
DESENHADO POR: R. S. S.	DESENHADO POR: R. S. S.

PROJETO DE URBANIZAÇÃO DO ATÉRIO GLÓRIA - FLAUGO - 68
PROJETO DE URBANIZAÇÃO DO ATÉRIO GLÓRIA - FLAUGO - 68

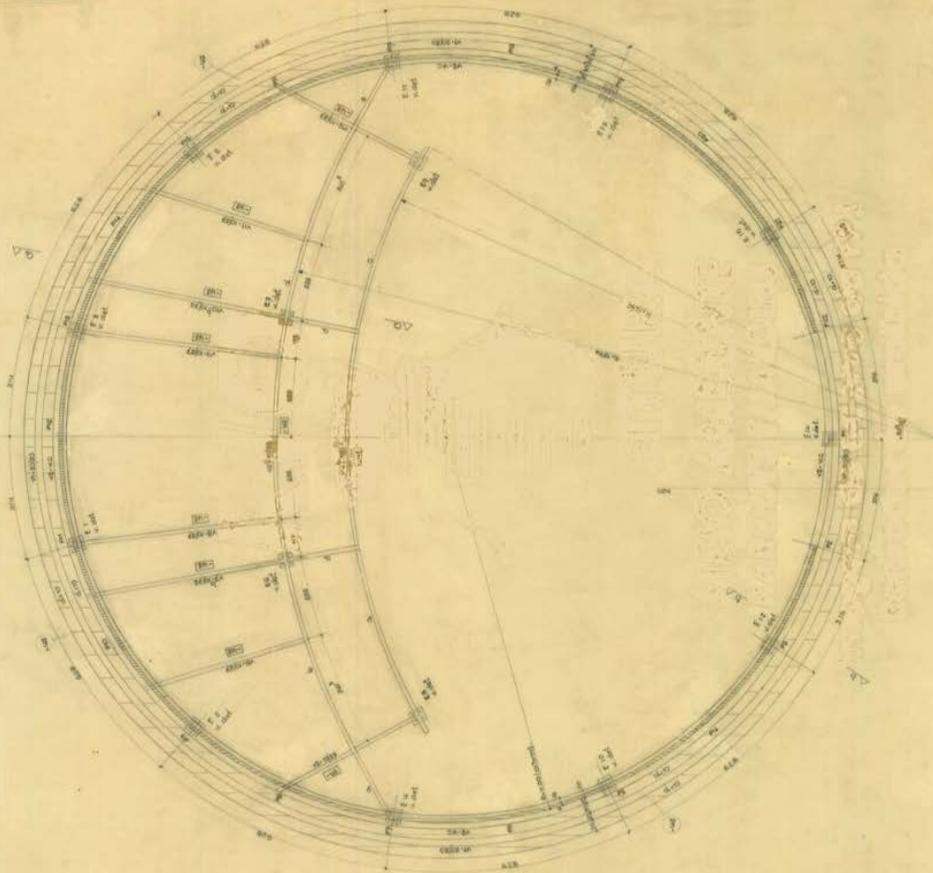
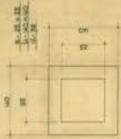
A-181

As colas devem ser conferidas na obra.



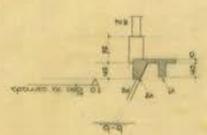
A-181

adibitio ad adhibenda
 A. E. G. G.
 1878/79



1878/79	1878/79	1878/79
OT. L. A. G. P.	1878/79	1878/79
Barbieri	A. E. G. G.	1878/79
Societa di Impresari Emilio Barbieri & C. 1578/79 - Bologna		

1878/79 e 1879/80, secondo gli
 1878/79 e 1879/80, secondo gli



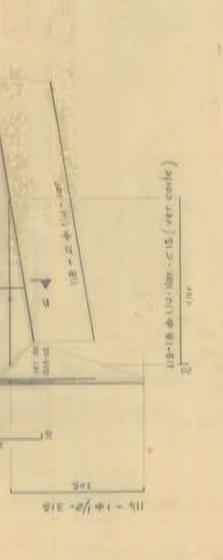
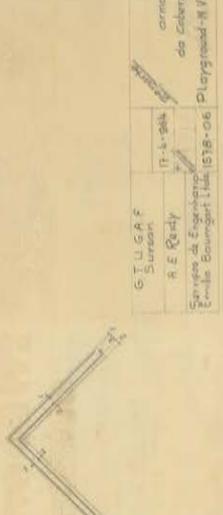
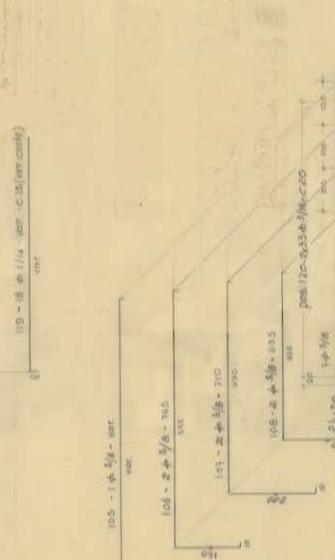
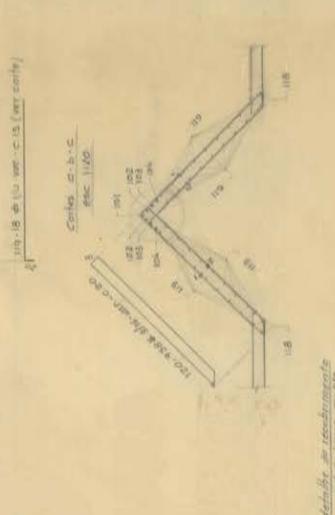
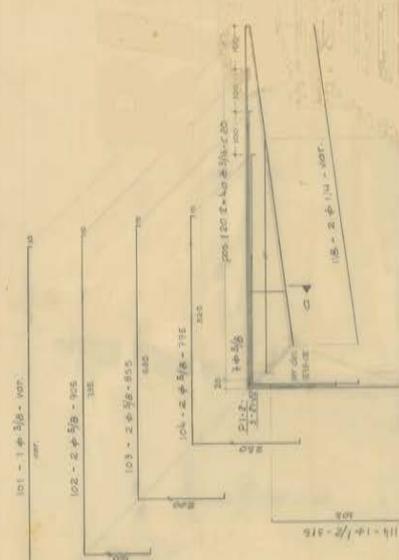
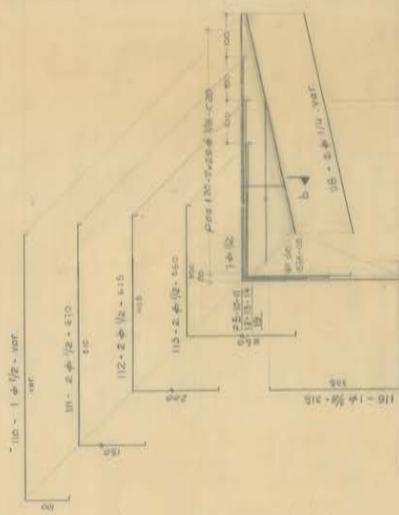
C-49

colore 1 2 3 4 5 10 11
12 13 14 15 16 17 22

C-46

des. n° 1518-06

φ	n	q	c	t
5/8	101	5	var.	50
	2	10	var.	50
	3	10	var.	50
	4	10	var.	50
	5	10	var.	50
	6	10	var.	50
	7	10	var.	50
	8	10	var.	50
	109			
1/2	110	1	var.	50
	1	15	var.	50
	2	15	var.	50
	3	15	var.	50
	4	15	var.	50
	115			
3/8	116	7	var.	50
	117			
1/4	118	56	var.	300
	3	50	var.	300
3/16	120	43	var.	300
	121			



φ	Comp.	Prezzo
5/8	427	445
1/2	830	318
3/8	32	12
1/4	2409	375
3/16	3070	433
Pila (no. var.) : 2.000		0

GIUGA S.p.A.
Sursen
A.E. Rolly
Cantieri di Esercizio
Lomb. Borgognoni 11401518-06
1140
arricchito
da
Cobertura
di
Diametro 1140

J-119

