

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL E PROJETO ARQUITETÔNICO DO BRUTALISMO PAULISTA DA DÉCADA DE 1960¹

Vinícius ATHANASOPOULOS²
Discente do Curso de Engenharia Civil
IFSP-Campus São Paulo

Alexandre KENCHIAN³
Doutor em Projeto de Arquitetura/FAU-USP
Docente do Dept^o. de Construção Civil/IFSP-Campus São Paulo

RESUMO

A Arquitetura Brutalista data de meados do século XX, dentro do movimento da Arquitetura Moderna. Inspirados nas ideias e obras de Le Corbusier e o casal Smithson, profissionais como Paulo Mendes da Rocha e Pedro Paulo de Melo Saraiva aliaram o conhecimento adquirido em suas vidas acadêmica e profissional com o desejo de criar uma Arquitetura capaz de quebrar os paradigmas existentes à época. Surge, então, a Escola Brutalista Paulista, cujos arquitetos pertencentes ao movimento propuseram soluções de projeto adaptadas ao contexto político, social e econômico de suas épocas de trabalho, conciliadas a concepções estruturais desafiadoras para a época. A análise desses dois elementos (projetos arquitetônico e estrutural) é essencial para uma interação mais harmoniosa entre o trabalho de Engenheiros e Arquitetos, uma vez que, aliado o conhecimento de cada uma dessas profissões, grandes obras podem ser desenvolvidas, tornando-as referências históricas.

Palavras-chave: Arquitetura Brutalista. São Paulo. Estrutura. Projeto.

Introdução

A Arquitetura Brutalista surgiu como um desdobramento da Arquitetura Moderna, sendo esta considerada fundada por Le Corbusier, arquiteto suíço naturalizado francês. O Brutalismo, como ficou mais conhecido posteriormente, teve início na década de 1950, ascensão em 1960 e decadência em 1970 e 1980. As obras pertencentes a este movimento possuíam características únicas dentro da Arquitetura Moderna, tais como o

¹ Trabalho resultante de Iniciação Científica – PIBIFSP/2016.

² Endereço eletrônico: vinicius.atha@gmail.com

³ Endereço eletrônico: ak.arq@ifsp.edu.br

concreto armado aparente e a chamada “verdade estrutural” das obras, aliando os projetos arquitetônico e estrutural como um só elemento, interdependente.

No Brasil, obteve grande destaque, principalmente no Estado de São Paulo, em que um grupo de arquitetos fundou e propagou a Escola Paulista Brutalista, composta por nomes renomados, que obtiveram fama e sucesso profissional justamente nesse período e nesta Escola. Os principais arquitetos desse grupo são Paulo Mendes da Rocha, Pedro Paulo de Melo Saraiva, João Vilanova Artigas e Joaquim Guedes.

Os projetos arquitetônicos propostos por esta Escola foram determinantes na Arquitetura Brasileira. Aliadas a estas propostas, foram desenvolvidas soluções estruturais que se integrassem ao conjunto arquitetônico das obras, justificando a importância do trabalho conjunto entre Engenheiros, no desenvolvimento e dimensionamento das estruturas das edificações, e Arquitetos, ao desenvolverem os projetos de arquitetura e concepção estrutural.

Brutalismo paulista – surgimento e desenvolvimento da escola paulista

A Arquitetura Moderna no Brasil visava à criação de uma identidade cultural e ao desenvolvimento através da industrialização. Já a Arquitetura Brutalista no Estado de São Paulo promovia um contraponto a esta ideologia. O Brutalismo Paulista foi uma tendência que partia de um discurso defendendo uma postura ética para a sociedade. Foi messiânica e salvadora à medida que propagou novas ideias em busca de um mundo melhor. Acreditava na verdade, na correção, na virtude e na igualdade dos homens. Esta ideologia conduzia soluções arquitetônicas nas quais nada havia a esconder. Sugeriria a vida comunitária decorrente da utilização do espaço único. As segregações não eram bem aceitas, assim como as compartimentações evitadas. (SANVITTO, 2013)

Essa ideologia chegou às residências burguesas, em que os espaços eram pensados e planejados de acordo com um senso comunitário. Era necessário que houvesse uma coexistência entre os ambientes internos de uma edificação, sem conflitos e com diversidade de atividades. A individualidade, o luxo e o requinte eram supérfluos para essa Escola, não fazendo parte dos princípios brutalistas à época.

Nas obras da escola paulista, verificou-se, também, a preocupação com o desenvolvimento de uma cultura, de uma época ou de um lugar específicos. Para tal,

ficava em segundo plano a forma das obras, já que o mais importante era a função de cada edifício. Ou seja, era possível observar as mesmas formas para projetos com funções diferentes, como bancos, residências, clubes, escolas e instituições governamentais. É sob esse aspecto que se insere o conceito de Brutalismo como ética. O apogeu do Brutalismo em São Paulo aconteceu em 1970. Na década seguinte, porém, houve uma decadência, até que, na década de 1990, houve o fim deste movimento, ainda que pudesse se observar uma renovação.

Conceituação e caracterização das obras Brutalistas Paulistas

Para entender as obras analisadas a seguir, é preciso compreender quais são as principais características de projeto de uma obra considerada e caracterizada como Brutalista Paulista. Zein (2005) aponta uma relação completa com principais pontos apresentados, resumidos em seis categorias: partido, composição, elevações, sistema construtivo, texturas e ambiência lumínica e características simbólico-conceituais.

Apesar de possuir um sentido maior na Arquitetura, o partido para o Brutalismo Paulista se refere especificamente ao volume da edificação. De forma geral, há uma predominância de volume único, onde se realizam todas as atividades e funções do programa atendido.

A composição trata da elaboração do projeto em si. Há uma preferência pelas “plantas genéricas”, ou seja, os vãos são completamente livres. Ambientes e espaços internos não possuem compartimentalização, são interconectados, sem uma separação distinta entre estes.

As elevações são relativas às fachadas dos edifícios. Há predomínio dos cheios sobre os vazios, com poucas aberturas a janelas e portas e frequente uso de iluminação zenital natural. A textura e ambiência lumínica referem-se ao conforto ambiental interno. Os fechamentos internos permanecem aparentes, sem qualquer revestimento.

O sistema construtivo trata da solução de projeto encontrada visando a um melhor desempenho na construção do edifício. Há emprego quase exclusivo de estruturas de concreto armado, algumas vezes protendido, utilizando lajes nervuradas uni ou bidirecionais, pórticos rígidos ou articulados, pilares desenhados trabalhando analogamente às forças suportadas, com opção por vãos livres e balanços amplos. As estruturas de concreto são quase sempre produzidas *in loco*, podendo haver pré-

fabricação, eventualmente. Em caso de escolha por fechamento de alvenaria, esta também permanece em seu estado bruto, sem nenhum tipo de revestimento ou acabamento.

Salienta-se, porém, que nem todas as obras possuem todas as características acima citadas. O levantamento realizado por Zein (2005) é genérico, mas bastante sucinto, visto que boa parte das obras analisadas neste trabalho possuem os pontos anteriormente citados. Isso promove, portanto, um destaque da Escola Paulista Brutalista frente às demais obras do mesmo período, tornando-as singulares, ainda que, dentro do movimento, possuam características bem similares.

Projeto arquitetônico: Paulo Mendes da Rocha e Pedro Paulo de Melo Saraiva

Uma análise prévia acerca das obras deste período foi realizada com base, principalmente, na tese de Doutorado de Ruth Verde Zein, “*A Arquitetura da Escola Brutalista Paulista 1953-1970*”, de 2005, pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A riqueza do Estado de São Paulo em conter as obras do período referente ao Brutalismo no Brasil, além da facilidade de acesso às mesmas, contribuiu para sua escolha: das quatro obras escolhidas, três se localizam na capital Paulista, e uma na cidade de Santos, litoral do Estado. Foram escolhidas quatro obras de dois arquitetos pertencentes à Escola Brutalista Paulista: o Ginásio do Clube Paulistano e a Residência no Butantã, de Paulo Mendes da Rocha; e o Clube XV e o Edifício Acal, de autoria de Pedro Paulo de Melo Saraiva.

Tais projetos possuem importância vital não só para a Arquitetura, mas para a Engenharia Civil. As obras analisadas, nessa perspectiva, necessitaram de soluções estruturais únicas e fundamentais para compreensão dos projetos e da execução destes, já que é preciso projetar sabendo como irá se construir.

Um aspecto muito importante refere-se ao fato de que os atuais e futuros profissionais da Construção Civil precisam saber da importância do trabalho conjunto de Engenheiros e Arquitetos. Os trabalhos a seguir alcançaram um grande reconhecimento não somente devido à forma das edificações, mas como foram projetadas e construídas. O esforço conjunto desses profissionais é vital para a

concepção do projeto em si, posto que é nessa fase que surgem as ideias e as soluções que as tornam famosas e reconhecidas até a atualidade, mesmo que alguns projetos já tenham quase sessenta anos de idade.

Paulo Mendes da Rocha

Nascido em 1928, Paulo Archias Mendes da Rocha é considerado um dos principais arquitetos modernistas no cenário mundial. Vencedor do prêmio Pritzker em 2006 pela Capela de São Pedro Apóstolo, em Campos do Jordão (SP), foi discípulo de Vilanova Artigas. A convite deste, ele encabeçou a chamada Escola Paulista da Arquitetura Brasileira, sendo, posteriormente, referência a outros tantos arquitetos, não somente de gerações posteriores, como de colegas de profissão do mesmo período de atividade.

No meio acadêmico, formou-se Arquiteto e Urbanista pela FAU-Mackenzie, em 1954. Destaca-se pela iniciativa em elevar a FAU-USP a um novo patamar na década de 1960, quando houve uma grande reforma curricular no curso. Entretanto, em 1969, foi para o exílio devido ao endurecimento do Regime Militar (1964-1985). Com a lei da anistia em 1980, retornou à FAU-USP como professor, até se aposentar em 1999.

Ginásio do Clube Atlético Paulistano – 1958

Consagrado como a primeira grande obra do arquiteto, o Ginásio do Clube Atlético Paulistano data de 1958. O projeto foi vencedor de um concurso público proposto pelos arquitetos Rino Levi, Plínio Croce e Rubens Carneiro Viana.

(...) O edifício é concebido levando em conta a qualidade “urbanística” dos espaços: uma extensa plataforma retangular – esplanada e abrigo de atividades complementares –, em cujo centro situa-se o ginásio propriamente dito (...). O edifício é vazado para a rua, permitindo a entrada de luz, preservando a perspectiva visual, e proporcionando uma circulação por meio de rampas suaves que cruzam o eixo do ginásio e favorecem o acesso ao patamar superior onde estão tanto a rua – com intensa atividade de tráfego e comércio –, quanto a esplanada e os jardins internos do clube. São espaços solidários que sugerem a possibilidade de espetáculos outros que não

somente aqueles previstos nas práticas esportivas. (ARTIGAS, 2000, p. 80)

Localizado dentro do Clube, o ginásio se encontra numa praça elevada em relação ao resto do ambiente. A quadra e as arquibancadas, por sua vez, foram semienterradas na praça, enquanto o restante da cobertura se eleva a partir do nível da praça. Isso se deve, basicamente, a dois fatores: o primeiro era manter a entrada do ginásio no mesmo nível dos apoios da cobertura, de modo que fosse facilitada não só a entrada dos usuários como da luz natural, ambos pela circunferência vazada; outro fator é de caráter técnico: durante a realização das sondagens, descobriu-se que havia um lençol freático muito alto, o que levaria uma obra de fundação onerosa. Além disso, seria necessária uma revisão de projeto que sobrecarregaria o subsolo do ginásio. Assim, optou-se por fazer uma praça elevada, o que contribuiu para a execução do projeto e também para visibilidade do ginásio pelo restante do Clube.

A concepção estrutural do Ginásio remete a uma estrutura de concreto armado circular combinada com a suspensão da cobertura metálica por cabos de aço. Os pilares são engastados na estrutura circular. Internamente, existe uma viga circular que sustenta a laje de cobertura em treliça metálica. A viga, por sua vez, está diretamente apoiada sobre os pilares da fachada. Abaixo de cada pilar da fachada (em forma de vela), existem outros pilares, circulares e subterrâneos, que transmitem os esforços e o peso da estrutura para a fundação. Além disso, os pilares subterrâneos contribuem para a estrutura permanecer fixa ao chão, absorvendo os esforços de empuxo e da ação do vento.

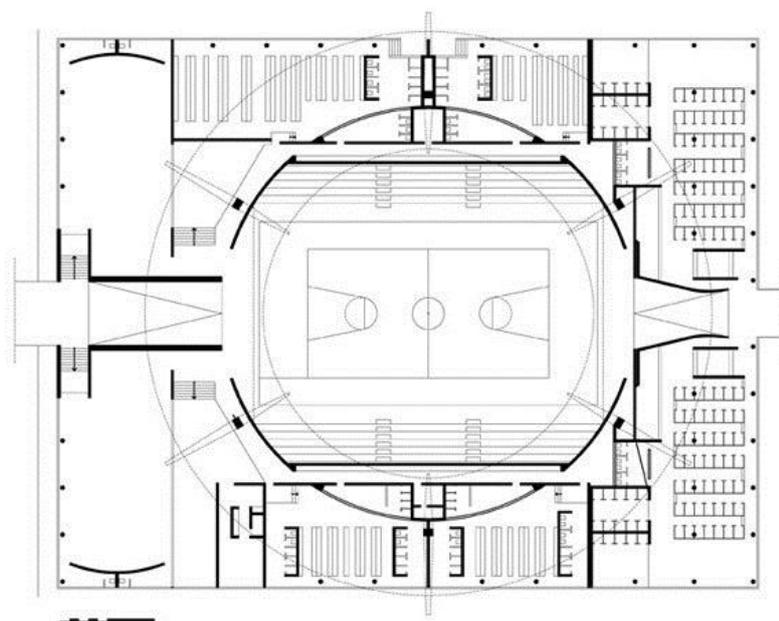


Figura 1 - Planta baixa do Ginásio (Fonte: ARTIGAS, 2000)

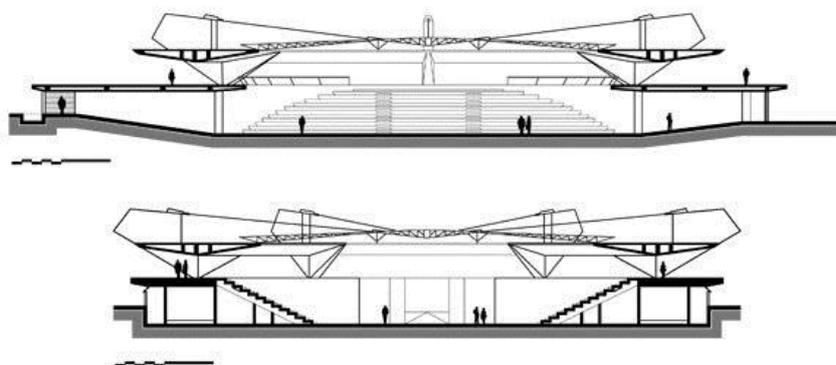


Figura 2 - Cortes longitudinal e transversal, respectivamente, do Ginásio (Fonte: ARTIGAS, 2000)

Em entrevista, o arquiteto afirma que a concepção estrutural e arquitetônica do projeto foi feita de acordo com os próprios conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação. Perguntado sobre o porquê de se fazer uma cobertura circular, engastada nos seis pilares a sua volta, Mendes da Rocha responde que “o círculo é a figura geométrica que abrange a maior área possível”. Além disso, “uma estrutura circular possui deformações e dilatação em todos os sentidos”. Dessa forma, a concepção estrutural prioriza detalhes técnicos simples, porém quase invisíveis numa análise superficial.

Sobre o elemento vazado, a utilização de cabos de aço e estrutura treliçada para que houvesse sustentação da cobertura e a forma dos pilares, Mendes da Rocha afirma que a estrutura presente tinha como objetivo proporcionar uma planta livre, de fácil acesso e que não atrapalhasse a visão dos espectadores, tão pouco a realização dos jogos. Dessa maneira, pensando no lado do usuário, preferiu-se utilizar uma cobertura sustentada por cabos que, por sua vez, estavam engastados nos topos dos pilares, além de utilizar estes últimos elementos como único apoio vertical, mantendo-os do lado externo da quadra e arquibancadas. A estrutura em treliça, todavia, é uma solução leve e prática, que evita o uso de vigas de concreto armado, comprometendo a execução do projeto estrutural e da obra. Por fim, os pilares externos, detalhe mais marcante da obra, possuem tal forma para que “acompanhem os esforços presentes nos cabos de aço e na estrutura circular engastada”.

Residência no Butantã – 1964

A residência no Butantã, localizada na Praça Monteiro Lobato, em São Paulo, foi projetada em 1964 e teve sua construção finalizada em 1966. A casa foi construída para o próprio arquiteto, possuindo um projeto idêntico para sua irmã. Ambas as casas se localizam no mesmo quarteirão.

A casa fica em frente à Casa do Bandeirante, um museu na cidade de São Paulo dedicado à memória das Bandeiras, movimento de exploração do interior brasileiro. Mendes da Rocha promoveu um diálogo entre seu projeto e a residência em questão. Sua casa está na mesma cota topográfica em relação ao museu, de forma que houvesse uma igualdade entre a Arquitetura Colonial (do Museu) e a Arquitetura Moderna (da Casa Butantã).

Relativo à concepção estrutural, a casa se assemelha a duas caixas retangulares sobrepostas, de dimensões diferentes, apoiadas em apenas quatro pilotis e duas grandes vigas. As lajes dos andares inferior e superior (este último é também a laje de cobertura) são nervuradas em balanço e avançam sobre o terreno, contribuindo para o conforto ambiental, ora promovendo a iluminação sobre o andar superior, ora projetando sombras sobre o edifício para evitar insolação demasiada.

Devido às poucas aberturas no andar inferior da casa, em grande parte causada pelo projeto estrutural, Mendes da Rocha projetou duas aberturas retangulares que avançam para fora da residência, de modo a permitir a entrada de ventilação natural. Por estarem em pontos opostos da casa, a ventilação cruzada funciona de forma plena, cuja eficiência é amplificada ao projetar uma alvenaria que não possui ligação com qualquer elemento estrutural, promovendo aberturas na parte superior do interior dos ambientes. Ressalta-se, no entanto, que tal ausência de ligação da alvenaria com a estrutura promove desconforto acústico, já que o som passa facilmente pelas aberturas, diminuindo a privacidade em alguns ambientes.

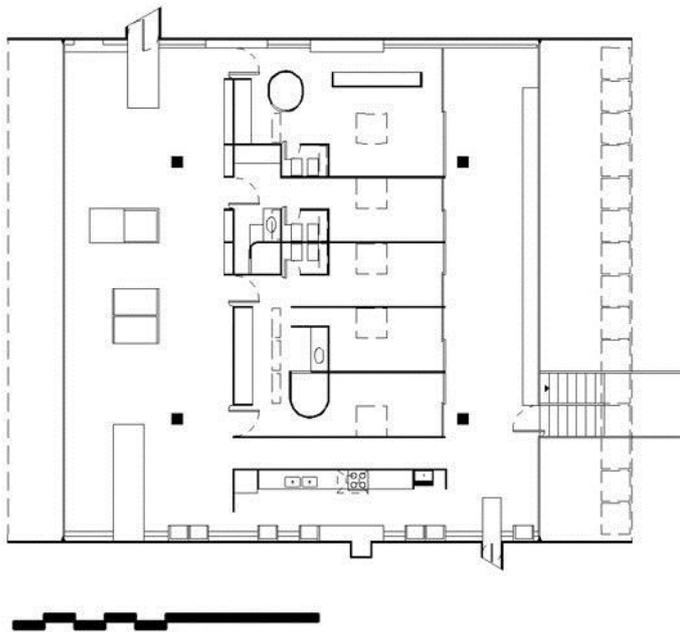


Figura 3 - Planta baixa da Residência Butantã (Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-181073/classicos-da-arquitetura-casa-no-butanta-slash-paulo-mendes-da-rocha-e-joao-de-gennaro> - 2014)

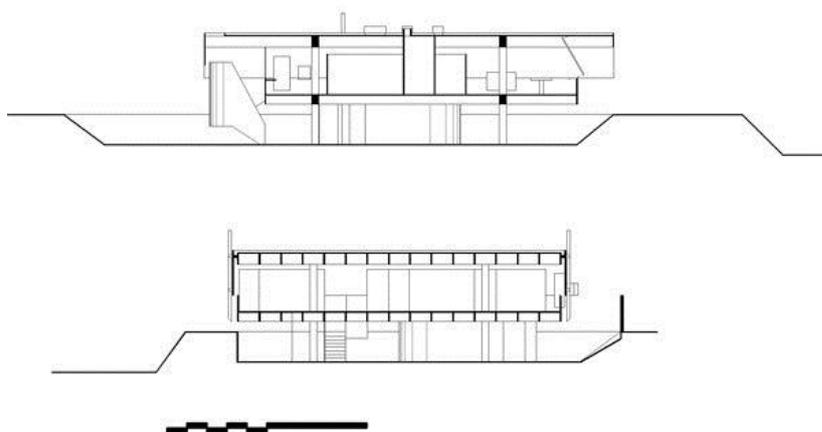


Figura 4 - Cortes longitudinal e transversal, respectivamente, da Residência no Butantã (Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/01-181073/classicos-da-arquitetura-casa-no-butanta-slash-paulo-mendes-da-rocha-e-joao-de-gennaro> - 2014)

Conclui-se que a concepção estrutural desta residência está intimamente ligada ao conforto dos ocupantes da residência, principalmente no tocante à iluminação da casa no andar superior. A caixilharia só fora dimensionada devido ao avanço da laje de cobertura em balanço, com nervuras que permitem a iluminação natural. Os pilotis promovem uma elevação da residência no terreno, produzindo uma planta livre que possibilite, simultaneamente, abrigo aos automóveis e entretenimento dos residentes dentro da casa.

Pedro Paulo de Melo Saraiva

Nascido em Florianópolis, em 1933, Pedro Paulo de Melo Saraiva formou-se pela FAU-Mackenzie em 1955. Em sua vida acadêmica, conviveu com grandes expoentes da Arquitetura brasileira, como Paulo Mendes da Rocha, Fábio Penteadó, Júlio Neves, Carlos Millan e Francisco Petracco, sendo este último um de seus principais colaboradores.

Sendo um dos discípulos de Vilanova Artigas, Melo Saraiva fez parte de uma geração de Arquitetos que, à época, eram considerados “petulantes e desaforados” por enfrentarem uma situação altamente desfavorável, mas que culminou na criação de uma identidade cultural típica da Arquitetura Moderna no Brasil. Tal condição era

determinada pelos dogmas disseminados nos CIAM's, Congressos Internacionais da Arquitetura Moderna.

O corporativismo destes Congressos, que favoreciam os grandes escritórios e uma Arquitetura dita comercial, era uma afronta a essa geração. Cansados do chamado *International Style* (que difundiam uma arquitetura “limpa, sintética, funcional e racional”), também fruto dos CIAMs, Melo Saraiva e seus contemporâneos abraçaram as ideias de Le Corbusier e criaram o Brutalismo Paulista, adotando a verdade estrutural, o concreto armado e a Arquitetura sem ornamentos e decorações, em contrapartida ao estilo predominante no Brasil até a construção de Brasília: os edifícios neoclássicos de Ramos de Azevedo (ESPALLARGAS, 2016).

Melo Saraiva atuou por mais de 60 anos na profissão. Foi professor das Faculdades de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, mantendo um vínculo institucional longo com esta última, até seu falecimento em 16 de agosto de 2016. Do arquiteto, serão analisadas duas obras: a antiga sede do Clube XV, em Santos (SP), e o Edifício Acal, localizado na capital paulista.

Clube XV – 1963

O projeto do Clube XV é de autoria de Francisco Petracco e Pedro Paulo de Melo Saraiva, com colaboração de Teru Tamaki e Heládio Mancebo. Foi vencedor de um concurso para a sede do clube, realizado em 1963, na cidade de Santos, São Paulo. Um dos problemas iniciais sobre o projeto era sua localização. Muito próximo à orla da praia de Santos, um clube com espaço fechado seria pouco atraente ao público, já que a maioria das atividades de lazer poderia ser realizada à beira-mar. A ideia do concurso e, conseqüentemente, do projeto, porém, era que o clube fosse uma complementação das horas de lazer.

O clube precisava, obrigatoriamente, promover o conforto desejado aos usuários. Um local fechado, mas fresco, que pudesse promover um grande conforto ambiental seria extremamente vantajoso. Era necessário que o local fosse isolado da poluição sonora, do calor e da umidade de uma cidade litorânea, mas que mantivesse uma iluminação agradável o suficiente para possibilitar a entrada de luz natural e a realização

de atividades culturais, além de promover a visualização da paisagem ao redor. Por fim, sua localização deveria ser propícia, de modo que o usuário pudesse desfrutar dos dois ambientes: um clube com várias atividades e que dispusesse um grande conforto, e uma praia a céu aberto com acesso ao mar.

Foi sob este programa de necessidades que o projeto de Petracco e Saraiva foi o vencedor. O clube possui vigas descomunais e predominantes na paisagem, que lançam sombras dentro do edifício e projetam-se sobre o local em que foi construído. Sua implantação no terreno é precisa, de maneira que o clube avança sobre uma área a céu aberto, evidenciando-o ainda mais na sua proximidade com a orla. O espaço livre no terreno é extremamente convidativo, pois está próximo tanto do clube quanto da praia.

Uma das preocupações referentes à durabilidade do concreto armado diz respeito ao ataque sofrido por este devido à presença de maresia, comum em cidades litorâneas, além da ausência de revestimento em argamassa tradicional na estrutura. A carbonatação e a presença de ácido clorídrico prejudicam o concreto, que serve de proteção à armadura de aço. O deslocamento do primeiro contribui para o desgaste do segundo, enfraquecendo a estrutura, podendo gerar seu colapso. Não havia normas, à época, que dispusessem sobre a precaução a este tipo de ataque. Como possível prevenção a patologias estruturais de meios agressivos, aumentava-se a área de cobertura do aço, de forma que o concreto não fissurasse tão rapidamente a ponto de comprometer a armadura.

A solução estrutural encontrada por Saraiva no Clube XV, cujo cálculo foi realizado pelos engenheiros Mário Franco e Julio Kassoy, evidencia sua importância nas diversas etapas de desenvolvimento do projeto. Os pórticos com grandes vãos e que avançam com balanços proporcionais a estes evidenciam e inserem o clube na paisagem urbana de Santos; o espaçamento das vigas, e seu travamento por lajes de apenas 2,5 metros de comprimento, consegue, simultaneamente, projetar sombras sobre o local, tornando-o agradável, além de criar uma iluminação zenital; a altura dos vãos dos pórticos, além da projeção dos balanços, permite tanto a instalação de grandes caixilhos como aliviam a estrutura da fundação; a laje de cobertura, apoiada sobre o conjunto de vigas, é capaz de receber uma piscina que abriga quase toda a dimensão da largura do clube; por fim, a estrutura em concreto armado aparente torna o clube um ícone da

Arquitetura Brutalista paulista na década de 1960, reafirmando a criação de uma identidade cultural tipicamente brasileira.

Infelizmente, o edifício projetado por Melo Saraiva para a sede do Clube XV veio a ser demolido ao final da década de 1990, ainda que tivesse havido um apelo do autor por sua preservação.

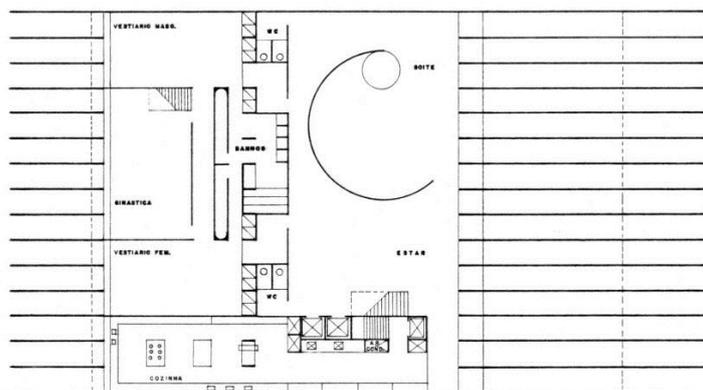


Figura 5 - Planta baixa do pavimento térreo do Clube XV (Fonte: ESPALLARGAS, 2016)

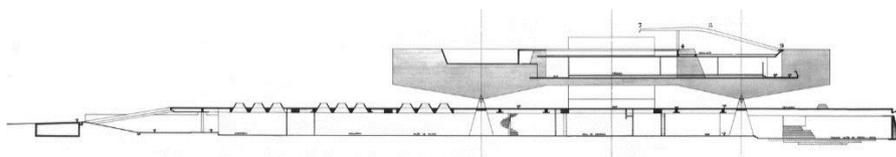


Figura 6 - Corte longitudinal do Clube XV (Fonte: ESPALLARGAS, 2016)

Edifício Acal – 1974

O Edifício Acal data de 1974, é fruto de parceria de Saraiva com Sérgio Ficher e Henrique Cambiaghi, com colaboração de Carlos Henrique Vieira e cálculo estrutural dos engenheiros Mário Franco e Julio Kassoy.

A proposta do projeto era que o Edifício Acal fosse um condomínio comercial. Para isso, foram projetadas 4 salas comerciais por pavimento, possuindo 12 pavimentos tipo, um pavimento térreo com pé direito duplo para lojas e dois subsolos. Está localizado próximo à Avenida Brigadeiro Faria Lima, um importante logradouro comercial da cidade de São Paulo.

É possível dizer, nesse edifício, que existem duas fachadas, ambas com funções diferentes. Analisando uma das 4 faces idênticas do condomínio, a “fachada externa” (ou exposta) é composta pela treliça de concreto, enquanto a “fachada interna” (ou

oculta) é composta pela caixilharia de alumínio. A fachada oculta, composta exclusivamente por janelas, tem como função servir de conforto ambiental: recebe luz e calor do ambiente externo, promove isolamento acústico e contribui para evitar um efeito claustrofóbico nos conjuntos.

Já a fachada exposta, composta pela treliça, promove, além do travamento estrutural, outra importante função para conforto ambiental, servindo de *brise-soleil* para a “fachada oculta”, projetando sombras capazes de promover uma temperatura mais agradável. Isso evitaria um possível efeito estufa no interior dos conjuntos. Ressalta-se, porém, que essa solução não possui o efeito prático desejado, atualmente. Numa visita realizada ao local, é possível perceber uma grande quantidade de equipamentos de ar condicionado e cortinas, já que a própria fachada exposta é incapaz de resolver totalmente o problema em questão.

Neste projeto, Melo Saraiva adota uma solução estrutural no campo que tem maior conhecimento e que, portanto, sabe projetar melhor: a fachada estrutural, em que os elementos externos ao edifício recebem as cargas provenientes das lajes e vigas, eliminando a necessidade de pilares nos espaços internos, criando uma planta livre dentro do conjunto.

A concepção estrutural para o Edifício Acal é simples, contudo determinante para o projeto. Foram adotadas 4 fachadas em treliças de concreto, moldadas *in loco*, sustentadas por 2 pilares cada (total de 8 pilares no edifício), com lajes dos pavimentos tipo quadradas, além de paredes estruturais e vigas de travamento alinhadas aos pilares externos. Essa simplicidade permitiu que as lajes vencessem o balanço de 5 metros, considerado máximo na construção civil para esse elemento estrutural.

A solução estrutural encontrada pelo arquiteto determina uma ausência de pilares na parte interna do edifício, uma vez que as fachadas estruturais recebem, distribuem e sustentam as cargas, determinadas em projeto, para as lajes. Fazem parte da solução, também, as vigas de travamento, os pilares de sustentação da treliça e as próprias lajes, que avançam até a estrutura externa e compõe a fachada, propiciando grandes balanços nas arestas, enrijecendo-as. As paredes estruturais internas possuem uma forma quadrada, localizadas no núcleo (core) da construção, abrigando a circulação vertical (elevadores e caixa de escada), e quatro lavabos, um para cada conjunto comercial. As paredes determinam, também, a separação dos 4 conjuntos. A função da alvenaria

estrutural é, além de diminuir o balanço das lajes, servir de contraventamento interno, absorvendo os esforços do vento que poderiam promover um esforço de torção no edifício todo.

É possível notar que as fachadas do Acal foram projetadas como vigas Vierendeel, associadas a treliças. De acordo com Rebello (2000), uma viga Vierendeel é um quadro rígido, com a presença de montantes, ou seja, barras dispostas paralelamente entre si, ligadas por nós rígidos. Esse tipo de viga forma uma estrutura na qual a influência de uma barra em outra provocará diminuição nas suas deformações e, em consequência, nos esforços atuantes. Isso permitirá que esse elemento receba carregamentos com maior carga ou vença vãos maiores. Especificamente no Edifício Acal, o sistema de vigas Vierendeel está associado a treliças. De forma sintética, o uso de barras diagonais permite absorver os esforços resultantes da força cortante às quais a viga Vierendeel fica submetida, criando um sistema em que todos os esforços se anulam no vão da viga, permitindo maior estabilidade estrutural ao sistema como um todo.

O Edifício Acal também está localizado numa região em que é preciso levar em consideração a classe de agressividade ao aço. Devido à alta presença de poluentes atmosféricos na cidade de São Paulo, é possível ocorrer carbonatação na estrutura, entre outras patologias estruturais. Isso se agrava quando a estrutura principal de sustentação é exposta ao meio ambiente externo, sem possuir qualquer revestimento de argamassa tradicional, além de as lajes avançarem para a parte externa do edifício, promovendo acúmulo de água pluvial. Enfrentando situação semelhante à da sede do Clube XV, o projeto estrutural do Acal deveria evidenciar uma área de cobrimento do concreto maior para a armadura. No caso da ação da água da chuva, adotou-se, porém, um detalhe construtivo pequeno, mas importante: as pingadeiras das lajes são voltadas para o lado interno destas, de forma que a água da chuva escoe pela laje sem respingar diretamente sobre a treliça de concreto armado.

Analisando a solução encontrada, afirma-se que o Edifício Acal possui um projeto estrutural interessante, intimamente ligada ao principal problema num conjunto comercial: o espaço. A necessidade cada vez maior de se ter espaços grandes nos escritórios requer um projeto arquitetônico capaz de resolver esse problema, sem que comprometesse, todavia, a estrutura do edifício. Projetar grandes balanços sem que haja grandes gastos em obra, além de promover um maior espaço interno livre, é um dos

principais desafios atualmente. Melo Saraiva deixou, nesse edifício, uma grande lição: é possível que se crie, nos projetos, ambientes internos livres de pilares sem que haja comprometimento da estrutura do edifício. Obviamente, há um limite, já que se o edifício possuísse dimensões maiores do que as adotadas, todo o projeto precisaria ser revisto. Entretanto, a solução encontrada é determinante para que este tenha sido um dos projetos mais icônicos do Brutalismo Paulista e, conseqüentemente, da obra de Pedro Paulo de Melo Saraiva.

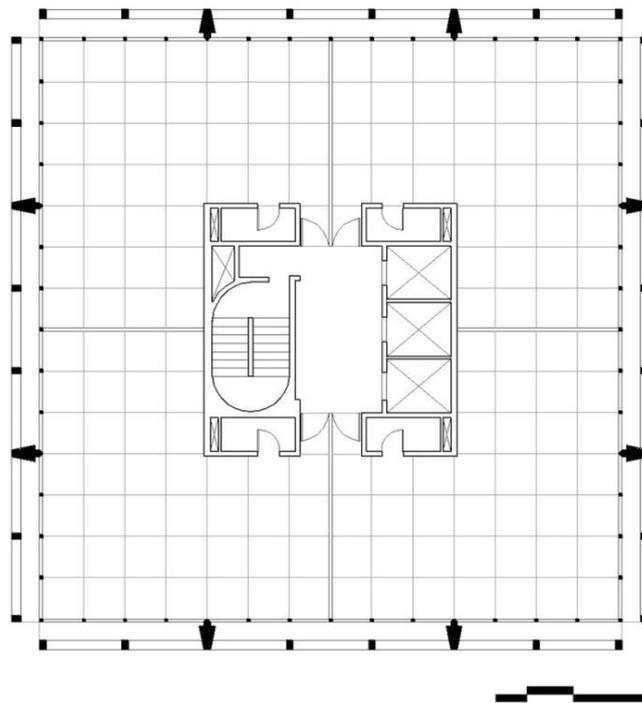


Figura 7 - Planta do pavimento tipo do Edifício Acal (Fonte: ESPALLARGAS, 2016)

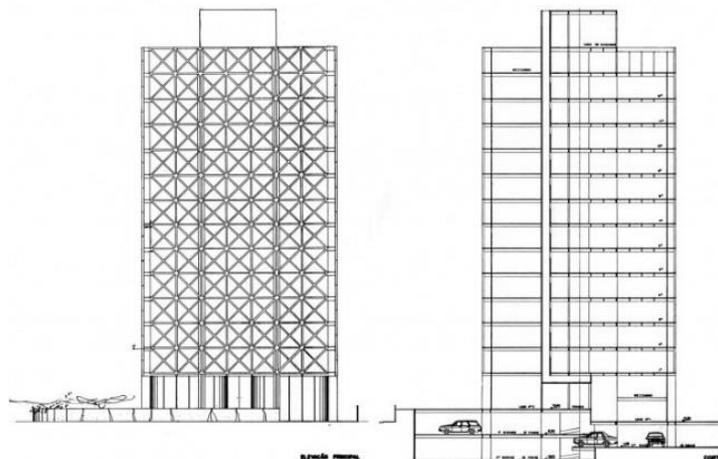


Figura 8 - Elevação e corte, respectivamente, do Edifício Acal (Fonte: ESPALLARGAS, 2016)

Conclusão

Com a chegada do Brutalismo ao Brasil, principalmente em São Paulo, a Arquitetura Moderna se consolidou no país na década de 1960, sendo que duas das principais referências desse movimento no Brasil, Paulo Mendes da Rocha e Pedro Paulo de Melo Saraiva, desenvolveram obras que permanecerão como o principal legado dessa Arquitetura no que concerne ao desenvolvimento de uma identidade cultural própria do país.

Para o desenvolvimento de seus projetos, adotou-se o discurso da chamada ética brutalista. A preocupação com questões políticas, sociais e culturais permeou os trabalhos desses dois arquitetos. É notável essa preocupação ao se analisar, por exemplo, a Residência no Butantã, de Mendes da Rocha. Uma casa em que há a preocupação com a livre circulação, a ausência de espaços bem definidos e uma planta livre que abrigue as diversas atividades de lazer dos moradores fazem parte dessa preocupação. Isso se estende, inclusive, ao Ginásio do Clube Paulistano, também de sua autoria, em que sua implantação ocorre numa praça elevada para que possa ser visto além dos muros do Clube, convidando os habitantes da cidade a se associarem às práticas esportivas ali realizadas.

A ideia de uma preocupação social se estendia também a Pedro Paulo de Melo Saraiva. O Clube XV, em Santos, por exemplo, é a principal referência a este arquiteto no que compete o interesse social. Fazer um clube à beira da praia, num partido baixo, com uma praça de grandes proporções e ausente de restrições em suas entradas também era um convite aos moradores e visitantes do litoral a adentrarem ao clube onde eram realizadas atividades esportivas e socioculturais, onde qualquer pessoa era bem-vinda a adentrar ao Clube. Já o Edifício Acal, em São Paulo, permitia a livre utilização dos espaços comerciais, ficando a cargo dos ocupantes das salas a definição ou não dos espaços e ambientes dentro de um dos conjuntos comerciais.

Mais importante do que entender os memoriais justificativos de projeto é entender o porquê das soluções estruturais encontradas por ambos. É preciso compreender, antes de qualquer análise, que o Brutalismo era reconhecido pela “verdade estrutural” de suas obras, em que a estrutura das edificações fica aparente, sem qualquer tipo de

revestimento ou acabamento. Adotando apenas este último ponto, há, portanto, uma justificativa plausível para projetos estruturais desafiadores. Se a estrutura seria vista por qualquer pessoa, era fundamental que se inovasse nesse projeto, para que os espectadores se surpreendessem com uma arquitetura diferente do usual. A partir disso, soluções estruturais mais elaboradas eram desenvolvidas para impactar o grande público.

O desenvolvimento de projetos e concepções estruturais mais elaboradas, todavia, não é somente justificável por questões ideológicas e teóricas. Ambos os arquitetos, cujas obras foram analisadas neste artigo, tinham profundo conhecimento em estruturas e utilização dos materiais, algo que pode ser desafiador para os profissionais da Arquitetura, atualmente. Mendes da Rocha, por exemplo, era filho de Engenheiro. Devido a esse convívio e à proximidade com a profissão do pai, sua percepção era ampla o suficiente para adotar concepções estruturais capazes de desafiar os engenheiros tanto na área de Cálculo Estrutural quanto na de execução de obras. Ele sabia que o círculo, por exemplo, era uma estrutura que se dilatava para todos os lados de forma equivalente, ao ser submetido por temperaturas diferentes ou esforços de várias magnitudes. Ao se utilizar tal forma geométrica suspensa por cabos e engastada a pilares que continham as formas dos esforços aos quais eram submetidos, Mendes da Rocha desenvolveu a concepção estrutural do Ginásio do Clube Paulistano, mantendo-o afastado do chão para criar uma planta livre e cobrindo a maior área possível com o menor uso de material. A Residência no Butantã, por sua vez, teve sua estrutura baseada no uso de pequenos pilares (*pilotis*), apenas duas vigas (uma transversal e outra longitudinal) e lajes nervuradas, apoiando duas grandes “caixas” de concreto, formando a casa em questão.

Melo Saraiva, por sua vez, obteve na FAU-Mackenzie uma graduação em Arquitetura e Urbanismo que valorizava as questões técnicas da Construção Civil. Aprendeu, assim, a desenvolver as vigas do Clube XV, por exemplo. Em Santos, a maresia possui um potencial de ataque à armadura do concreto muito forte. Por isso, era necessário que os elementos estruturais que não possuíssem qualquer tipo de revestimento de proteção fossem executados em concreto altamente fluido e que as peças deveriam ser muito esbeltas, a fim de receber a menor quantidade possível de armaduras de aço. Sabendo disso, ele concebeu o clube com vigas muito altas, para que

nenhuma delas sofresse esforços grandes de flexão, evitando patologias estruturais futuras. Além disso, o espaçamento entre cada viga, preenchido por lajes, era de apenas 2,5 metros, para que evitasse o vento derrubar uma das vigas, promovendo um efeito dominó. Já no Edifício Acal, ele promoveu uma concepção estrutural utilizando vigas Vierendeel, associadas a treliças e paredes estruturais internas, promovendo uma simetria no projeto. Essa solução promovia uma total estabilidade do conjunto, seja pela ação do vento, da chuva ou dos esforços atuantes pelas próprias cargas encontradas no interior do edifício.

Assim, é possível afirmar que as obras do Brutalismo Paulista da década de 1960 possuem a relevância atual devido às questões citadas. O discurso de uma Arquitetura socialmente comprometida, as teorias desenvolvidas no cenário internacional para o Brutalismo, principalmente divulgadas por Banham, Le Corbusier e o casal Smithson, aliada ao conhecimento dos jovens arquitetos, à época, permitiram o desenvolvimento de obras fundamentais para o Brasil, especialmente ao Estado de São Paulo. Criou-se, portanto, uma identidade cultural no país, no que compete à Arquitetura Brasileira. Desenvolveram-se soluções desafiadoras para a indústria da época, promovendo avanços na área da Construção Civil. Exigiu-se dos Engenheiros Civis à época uma busca por cálculos e modelos físico-matemáticos capazes de suprir a concepção desenvolvida pelos Arquitetos. E com isso, permitiu-se uma relação harmoniosa entre Engenheiros e Arquitetos, capaz de criar grandes obras, tornando-se, enfim, verdadeiros marcos da Arquitetura Moderna no Brasil.

Referências

ARTIGAS, Rosa. *Paulo Mendes da Rocha*. São Paulo: Cosac & Naify, 2000.

ENGEL, Heino. *Sistemas Estruturais*. Tradução Esther Pereira da Silva. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ESPALLARGAS, Luis Gimenez. *Pedro Paulo de Melo Saraiva*. São Paulo: Romano Guerra, 2016.

FONSECA, Maurício A. Le Corbusier e a conquista da América. *Vitruvius*. São Paulo, ano 01, jan. 2002. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/01.001/3271>. Acesso: 18 nov.2016.

FRACALOSSI, Igor. *Clássicos da Arquitetura: Casa no Butantã/Paulo Mendes da Rocha e João de Gennaro*. São Paulo. Disponível em <http://www.archdaily.com.br/br/01-181073/classicos-da-arquitetura-casa-no-butanta-slash-paulo-mendes-da-rocha-e-joao-de-gennaro>. Acesso: 09 dez.2016.

MOTA, Flavio (1967). Paulo Mendes da Rocha. *Acrópole*. São Paulo ano 29, n. 343, p. 17.

NOBRE, Ana Luiza. Um em dois. As casas do Butantã, de Paulo Mendes da Rocha. *Vitruvius*. São Paulo, ano 08. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.086/228>. Acesso: 09 dez.2016.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. *A Concepção Estrutural e a Arquitetura*. São Paulo: Zigurate Editora, 2000.

SANVITTO, Maria Luiza Adams. Brutalismo Paulista: uma estética justificada por uma ética? *X Seminário Docomomo Brasil*, Curitiba, 15 a 18 de outubro de 2013.

SCHNEIDER, Michelle Santos. *Clássicos da Arquitetura: Edifício Acal/Pedro Paulo de Melo Saraiva*. São Paulo. Disponível em <http://www.archdaily.com.br/br/770831/classicos-da-arquitetura-edificio-acal-pedro-paulo-de-melo-saraiva>. Acesso: 09 dez.2016.

ZEIN, Ruth Verde. *A Arquitetura da Escola Brutalista Paulista 1953-1970*. Setembro de 2005. Tese em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. São Paulo e Porto Alegre, 2005.

ZEIN, Ruth Verde. Brutalismo, sobre sua definição (ou, de como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado). Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/243>. Acesso: 5 nov.2015.

ZEIN, Ruth Verde. Conceitos da Arquitetura Brutalista Paulista 1953-1970. Disponível em <http://www.arquiteturabrutalista.com.br/index1port-conceitos.htm>. Acesso: 5 nov.2015.

STRUCTURAL CONCEPTION AND ARCHITECTURAL DESIGN OF PAULISTA BRUTALISM OF THE 1960S

ABSTRACT

The Brutalist Architecture dates back to the middle of the 20th century, within the Modern Architecture movement. Inspired by the ideas and works of Le Corbusier and the Smithson couple, professionals such as Paulo Mendes da Rocha and Pedro Paulo de Melo Saraiva allied

the knowledge acquired in their academic and professional lives with the desire to create an Architecture capable of breaking the paradigms existing at the time. The Brutalista Paulista School arose, whose architects belonging to the movement proposed design solutions adapted to the political, social and economic context of their working times, reconciled with challenging structural conceptions for the time. The analysis of these two elements (architectural and structural designs) are essential for a more harmonious interaction between the work of Engineers and Architects, since, allied knowledge of each of these professions, great works can be developed, making them historical references.

Keywords: Brutalist Architecture. São Paulo. Structure. Project.

Envio: janeiro/2017

Aceito para publicação: janeiro/2017