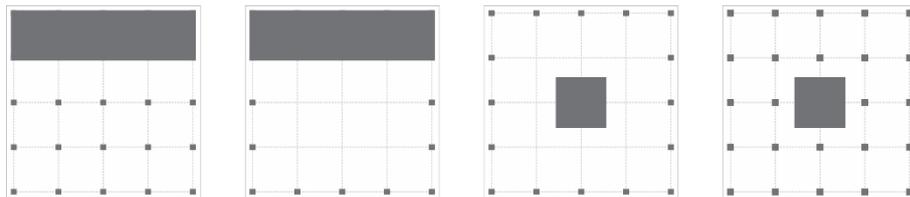


A ESTRUTURA RESISTENTE NAS OBRAS DE MARIO ROBERTO ÁLVAREZ



A ESTRUTURA RESISTENTE NAS OBRAS DE MARIO ROBERTO ÁLVAREZ

Henrique Luis Viecelin Caumo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura – PROPAR – da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

Orientador: Prof. Ph.D. Arq, Edson da Cunha Mahfuz

Porto Alegre, novembro de 2021.

Agradecimentos

Durante todo esse processo de crescimento e aprendizado, houveram pessoas fundamentais, as quais não existem palavras para agradecer e nem há como mensurar a sua importância durante essa caminhada. De qualquer modo, deixo meu singelo agradecimento aos meus pais e irmão, Natalin, Sandra e Gabriel, por proporcionar todo o necessário e ainda mais. A Luana, que caminhou comigo durante todos os dias dessa jornada, tornando-os melhores e mais felizes, mesmo nos dias mais cinzas. Ao meu orientador, Mahfuz, por todo o tempo e os ensinamentos compartilhados. E por fim, aos professores e colegas da arquitetura, em especial, Laura, Alex, Jamile e Luciane, que sempre estiveram dispostos a compartilhar, discutir, contribuir e crescer.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	10
2.1. Mario Roberto Álvarez	10
2.2. A estrutura resistente	11
2.3. Índice de obras analisadas	17
3. CAPÍTULO 01 - Núcleo periférico e pilares em malha	19
4. CAPÍTULO 02 - Núcleo periférico e apoio periférico	59
5. CAPÍTULO 03 - Núcleo central e apoio periférico	91
6. CAPÍTULO 04 - Núcleo central e pilares em malha	127
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
8. Linha do tempo.....	145
9. Quadro comparativo.....	147
10. Bibliografia	149
11. Lista de figuras.....	151

RESUMO

Ao longo da história, a produção da arquitetura sofreu, de forma natural, inúmeras e profundas transformações, relacionadas aos métodos construtivos, às ordens e aos estilos; porém, em nenhum momento, houve tamanho impacto ou consequências como as proporcionadas pela utilização da “ossatura independente”, diretamente atrelada às motivações do movimento moderno. A configuração do sistema estrutural por meio da substituição dos muros portantes por elementos específicos proporcionou uma gama de opções inexploradas até então, possibilitando a substituição das vedações pelos mais diferentes tipos de materiais, de acordo com as motivações do projetista. Em meio a este contexto, encontra-se Mario Roberto Álvarez, arquiteto argentino, responsável por uma vasta produção arquitetônica, autor de mais de duzentos projetos, de variados temas e escalas. Desse modo, a presente pesquisa analisa uma parcela relevante das obras realizadas pelo arquiteto na cidade de Buenos Aires, num recorte temporal que vai de 1954 até 1995. O foco principal estende-se a quatro modelos de sistema estrutural: núcleo periférico e pilares em malha; núcleo periférico e apoios periféricos; núcleo central e apoios periféricos; núcleo central e pilares em malha. Esses modelos foram replicados de diferentes maneiras ao longo dos anos. A análise busca reforçar a importância da solução estrutural como elemento integrante e influente dentro do projeto de arquitetura, capaz de influenciar fortemente os demais sistemas componentes da edificação. Ainda, objetiva-se demonstrar a capacidade evolutiva de Álvarez, analisando as alterações que esses quatro modelos estruturais sofreram ao longo dos anos, frente aos diferentes condicionantes de projeto, ressaltando a importância do processo de avaliação e a flexibilização das estratégias arquitetônicas.

Palavras-chave: ossatura independente; sistema estrutural; Mario Roberto Álvarez; Núcleo periférico e pilares em malha; Núcleo periférico e apoios periféricos; Núcleo central e apoios periféricos; Núcleo central e pilares em malha.

ABSTRACT

Throughout history, architectural works have naturally undergone numerous and profound changes related to construction methods, orders and styles; however, at no time in history was there such an impact or consequences as those provided by the use of “independent bone structures”, which are directly linked to the motivations of the Modern movement. The substitution of supporting walls for specific elements provided a wide range of possibilities that had not been explored until then, allowing the designers to replace the sealings with different types of materials, according to their motivations. In the midst of this context, there is Mario Roberto Álvarez, an Argentinian architect responsible for a vast architectural production, author of more than two hundred projects of varied themes and scales. Thus, this research analyzes a relevant portion of the works carried out by him in the city of Buenos Aires, in a time frame that goes from 1954 to 1995. The main focus extends to four structural system models, which have been replicated in different ways over the years: peripheral core with meshed pillars; peripheral core with peripheral supports, central core with peripheral supports, and central core with mesh pillars. Therefore, this analysis seeks to reinforce the importance of the structural solution as an integral and influential element within the architectural design, capable of strongly influencing the other component systems of the building. Furthermore, it is intended to demonstrate Álvarez's evolutionary capacity, analyzing the changes that these four structural models have undergone over the years, given different design constraints, emphasizing the importance of the evaluation process and the flexibility of architectural strategies.

Keywords: independent bone structure; structural system; Mario Roberto Álvarez; Peripheral core with mesh pillars; Peripheral core with peripheral supports; Central core with peripheral supports; Mesh central core with pillars.

1. INTRODUÇÃO

A concepção dos projetos arquitetônicos sempre esteve atrelada às possibilidades e às necessidades da sociedade na qual a obra seria inserida. Ao referir-se a essa sociedade, parte-se do princípio de que ela seja um organismo vivo, naturalmente mutável, com prospecções de crescimento, que visam à evolução e ao desenvolvimento nos mais diferentes âmbitos que a compõem. Assim, é natural entender que a modo de concepção dos projetos arquitetônicos, bem como o espaço no qual eles se inserem, passou por um processo gradual de transformação, tanto de ordem construtiva e estética, quanto social, pautado por mudanças que afetaram a arquitetura, às vezes, de modo mais brando, outras vezes, de maneira tão profunda que podem ser percebidos como uma espécie de ruptura, um novo paradigma. Entre tais processos de mudança, talvez o mais significativo e o que deixou marcas mais profundas foi o movimento moderno.

As transformações decorrentes desse movimento, ocorridas durante o século XX, extrapolam as diferentes áreas da sociedade em geral e aparecem na arquitetura como resposta a uma série de questionamentos e experimentações que estão diretamente atreladas ao modo de viver da sociedade e contrastam com grande parte da produção arquitetônica anterior. Entre tais diferentes mudanças está o surgimento de um sistema estrutural, composto por elementos específicos, que trabalham de maneira conjunta e relacionada (MARTÍ ARÍS, 1993) e que podem, ou não, desenvolver funções excedentes à sua função estrutural. Essa segmentação de função possibilita maior liberdade aos planos de vedação, elementos os quais eram encarregados de receber e conduzir os esforços estruturais incidentes da edificação até o solo. A inclusão desse novo sistema confere aos projetistas uma maior gama de soluções, pois altera o modo de edificação do projeto, transformando radicalmente o método construtivo praticado até então.

Em meio a esse contexto de mudança e experimentação, situa-se Mario Roberto Álvarez, arquiteto e urbanista, nascido e criado em Buenos Aires, responsável por uma extensa produção arquitetônica, caracterizada por uma nítida coerência projetual e construtiva. Considerado por muitos como um dos mais importantes arquitetos argentinos, Álvarez demonstra uma lógica projetual que está não só atrelada aos conceitos do movimento moderno (APARICIO, 2017), como também conectada a uma consciência técnica e a um senso crítico aguçado, responsável por um caráter evolutivo baseado na experimentação, na análise e na reinterpretação das mais diferentes estratégias de projeto.

Uma vez compreendido o caráter de mudança ligado ao movimento moderno, a importância da adoção de um sistema estrutural na produção arquitetônica desse período e a representatividade de Álvarez na produção moderna argentina, o presente trabalho busca abordar as relações estabelecidas pelo

sistema estrutural com os demais sistemas componentes da edificação, por meio da análise de um conjunto de obras desenvolvidas por Mario Roberto Álvarez, tendo em vista que sua concepção arquitetônica segue conceitos atrelados ao movimento moderno e colabora com a difusão de diferentes estratégias projetuais, por meio da aplicação e da experimentação de diversas soluções, compatíveis com os condicionantes programáticos e funcionais.

O estudo adotou como metodologia a revisão e a análise qualitativa dos diferentes materiais coletados acerca do tema. Nesse sentido, realizou-se, primeiramente, a revisão bibliográfica, que embasa todo o processo de contextualização e de discriminação das obras comentadas. Sendo assim, foram realizadas investigações em diferentes fontes, como livros, monografias, periódicos, trabalhos acadêmicos e websites. Além disso, grande parte das obras analisadas foram apreciadas *in loco*, fator que auxiliou na compreensão do contexto e do funcionamento de cada uma delas, além de colaborar com o banco de imagens por meio do levantamento fotográfico, possibilitando outros ângulos de análise.

Na sequência, partiu-se para o processo de análise, que caracteriza e segmenta os objetos investigados em diferentes grupos e subgrupos, de modo que fosse possível enfatizar e delimitar as diferentes características encontradas. Durante o desenvolvimento do trabalho, foram produzidos redesenhos bidimensionais e tridimensionais, além de esquemas e diagramas síntese dos projetos analisados, com o intuito de detectar e evidenciar as estratégias compositivas, interpretando, no decorrer do processo, os resultados dessas diferentes decisões de projeto.

Para delimitação dos objetos de análise, foram escolhidas apenas obras localizadas na cidade de Buenos Aires, independentemente de sua localização na cidade ou de seu contexto urbano. Isso porque é lá que se encontra a maior parte da produção de Álvarez. Também nesse processo de delimitação, foi considerado um recorte temporal de 38 anos, iniciando no ano de 1954. A escolha por tal ano específico como ponto de partida do recorte do presente estudo deu-se em razão de que, transcorridos 18 anos de sua formação acadêmica e apresentando uma experiência profissional crescente, desenvolveu, naquele ano, junto com o também arquiteto Macedonio Oscar Ruiz, o projeto do Teatro Municipal General San Martín. O recorte temporal aqui delimitado estende-se até o ano de 1992, quando criou o projeto para o Edifício Pluspetrol, que compartilha características estruturais com obras anteriores, porém, numa situação restrita, visto que a construção se localiza num terreno de menor dimensão em comparação aos projetos produzidos após esse edifício, além de estar entre divisas consolidadas, que é outro fator limitante no processo projetual.

No período do recorte, foram identificadas 48 obras na cidade de Buenos Aires, sendo que se obteve acesso a 33 delas, gerando uma quantidade de material suficiente para o desenvolvimento da análise. Convém referir que as edificações elencadas foram segmentadas em quatro grupos principais, de acordo

com o reflexo da estrutura resistente no pavimento tipo. Na sequência, as obras foram relacionadas em subgrupos, com base nas características de cada uma delas.

Como resultado desse processo, o trabalho apresenta três etapas principais. Primeiramente, tem-se a contextualização, que trata brevemente sobre Álvarez e sua relação com a arquitetura moderna argentina. Além disso, são apresentadas questões relacionadas à estrutura resistente, tratando das transformações decorrentes do movimento moderno e dos reflexos do referido sistema no processo projetual. Por fim, é apresentada uma lista de obras selecionadas, contextualizando sua posição no tecido urbano de Buenos Aires. A segunda parte, composta por quatro capítulos, trata dos grupos estruturais analisados, quais sejam: núcleo periférico e pilares em malha, abordado no capítulo 1; núcleo periférico e apoio periférico, referido no capítulo 2; o núcleo central e apoio periférico, mencionado no capítulo 3; e núcleo central e pilares em malha, analisado no capítulo 4.

Já a terceira parte, que constitui a etapa da conclusão, é subdividida em: conclusão descrita, que apresenta considerações e observações acerca do resultado da análise; linha de tempo, na qual é possível observar a ordem cronológica de utilização de cada estratégia estrutural, além de proporcionar a observação direta da distância temporal entre exemplares pertencentes a um mesmo grupo, bem como, da concomitância construtiva entre exemplares de grupos diferentes; e, por fim, quadro síntese, que organiza e relaciona as estratégias observadas ao longo da pesquisa, exemplificando a fragmentação dos grupos e subgrupos, em paralelo às relações produzidas entre grupos distintos.

A contribuição desta pesquisa está em evidenciar a importância da sincronia entre a proposta arquitetônica e a proposta estrutural, tendo como motivação a representatividade da estrutura resistente no modo de conceber a arquitetura moderna, assim como as possibilidades e consequências vinculadas às decisões estruturais, demonstrando que a correlação entre elas é uma peça determinante na qualidade arquitetônica de um projeto de arquitetura, limitante e influente no processo como um todo. Pretende-se, ainda, colaborar para a difusão de uma série de estratégias abordadas, incorporadas e adaptadas por Mario Roberto Álvarez no decorrer de sua carreira, por meio da discussão e da análise de parte significativa de sua obra, tanto em número de exemplares, quanto em extensão temporal, com especial atenção à maneira como é resolvida e edificada a estrutura resistente, bem como as relações produzidas entre ela e os demais sistemas componentes da edificação.

Por meio da apreciação das obras edificadas pelo arquiteto e do seu modo de conceber a arquitetura é que se compreende a relevância da sua obra para o desenvolvimento econômico, social e

cultural da cidade de Buenos Aires. Conforme afirmava o próprio Álvarez, “Las ideas em el papel pueden ser mui buenas pero Arquitectura es la que se construye”¹.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Mario Roberto Álvarez

Mario Roberto Álvarez, nascido em Buenos Aires, em 1913, integrava uma família com condições econômicas restritas. Desenvolveu seus estudos formativos em escolas públicas, período em que seu desempenho já era reconhecido, especialmente sua capacidade evolutiva, que era baseada num processo de absorção, avaliação e desenvolvimento das informações². Tais características lhe eram presentes não só durante sua formação, como também em anos posteriores ao título de arquiteto. É o que o próprio Álvarez afirmou, em entrevista concedida ao arquiteto Hélio Piñon. Nessa oportunidade, retratou seu aprendizado a partir da observação e da leitura, das quais ele extraía o que acreditava ser coincidente com suas motivações como arquiteto (PIÑÓN, 2002).

Cabe trazer comentários tecidos por Piñon sobre Álvarez, relacionados ao modo como o arquiteto produzia arquitetura:

“O frescor de suas concepções espaciais, a elaborada naturalidade de suas soluções construtivas, manifestam umas condições de projeto determinadas pela segurança que proporciona o uso crítico da experiência. [...] Ao iniciar sua carreira profissional, Mario Roberto Álvarez não se incorpora, portanto, a um modo de projetar concluso e seguro, senão que atribui para configurar – conforme foi visto – um modo de conceber específico da modernidade, que alcança seu máximo nível de difusão e excelência na segunda metade dos anos cinquenta (PIÑÓN, 2012, Pg.108).

A produção arquitetônica de Álvarez é extremamente difundida. Por inúmeras vezes, sua obra foi objeto de discussão tanto em âmbito acadêmico, quanto social e profissional, sendo abordada nos mais

¹ Fragmento do texto disponibilizado pelos sócios do escritório MRyA, para a Revista de Architectura *Apolo y dionisos em la arquitectura argentina- Mario Roberto Álvarez / Clorindo Testa juntos em el MARQ*. Sociedade Central de Arquitectos, Buenos Aires, 2013, p. 26.

² Informações e comentários sobre o período de infância do arquiteto podem ser encontrados na dissertação desenvolvida por Juan Trabucco Pérez, intitulada *Mario Roberto Álvarez, obra arquitetônica e teoria de projeto*, vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2007.

diferentes tipos de publicações³. Esse fator reafirma uma carreira de reconhecimento, que se edifica nas mais de duzentas obras construídas (PIÑON, 2002), de autoria própria ou em parceria com outros profissionais, num período de atuação que passa por diferentes épocas econômicas e sociais, com início em 1936, ano de sua formação, e perduram por toda sua vida.

As obras produzidas por Álvarez conferiram-lhe um notável reconhecimento. Por meio delas, o arquiteto propagou um modo de conceber arquitetura baseado no rigor técnico, na utilização de soluções lógicas, coerentes com os condicionantes programáticos de cada projeto, para produzir uma arquitetura alinhada com as motivações modernas. Essas características são constantemente atreladas a Álvarez, conforme afirma Liernur (2001, p. 238): “...en la obra de Álvarez la progresividad de la lógica técnica jamás mereció cuestionamiento alguno”.

2.2. A estrutura resistente

Para melhor compreensão das definições adotadas a respeito da estrutura resistente, faz-se necessário pautar dois dos principais aspectos correspondentes ao tema. O primeiro deles é a definição de estrutura resistente, delimitando as características de sua formação e a possível relação entre ela e os demais sistemas componentes da obra. A segunda questão a ser comentada trata do papel desenvolvido pela estrutura resistente frente ao projeto de arquitetura e ao período no qual este projeto está inserido. Nesse sentido, os elementos componentes do sistema estrutural foram naturalmente adaptados e adequados aos quesitos tecnológicos inerentes a cada período histórico.

Desse modo, aprofundam-se, inicialmente, as definições do significado adotado para a estrutura resistente, que, na análise estrutural, corresponde a um conjunto de elementos inter-relacionados, responsáveis por proporcionar rigidez a determinado corpo. É capaz, ainda, de absorver cargas incidentes sobre o conjunto, redistribuindo-as até o momento de descarga em um ponto estático (SUSSEKIND, 1947).

Na arquitetura e na engenharia, pode-se afirmar que a estrutura resistente é responsável pela absorção das cargas e dos esforços horizontais e verticais que incidem sobre a edificação e, ainda, pela condução destes às fundações. Essa definição é adotada também por Marquardt (2005) em seus estudos a respeito do tema; contudo, ele se refere ao sistema apenas pela palavra estrutura, que, no presente trabalho, define-se como estrutura resistente ou sistema estrutural.

³ O trabalho desenvolvido por Bruno Giugliani, intitulado *A Planta térrea Moderna: estratégias formais na obra de Mario Roberto Álvarez*, desenvolvido como dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2016, corrobora com a afirmação, elencando uma série de publicação as quais apresentam a obra de Álvarez como elemento principal.

Essa complementação se faz necessária, pois entende-se, assim como exposto por MARTÍ ARÍS (1993), que estrutura é a soma de um conjunto de elementos articulados e relacionados entre si, totalizando um sistema único e irreduzível:

“Pero lo que caracteriza a la estructura es su dimensión relacional, en la que lo más importante no son los elementos ni el todo sino las relaciones que determinan su estructuración y las operaciones que, actuadas sobre los elementos, permiten la formalización del todo” (MARTÍ ARÍS, 1993, pg. 143)

Desse modo, a estrutura resistente é configurada pelo conjunto de elementos responsáveis por absorver os esforços incidentes sobre uma edificação e, de maneira articulada, conduzi-los de um elemento a outro até as fundações. Ainda, esses elementos são compreendidos como complementares dentro de uma lógica em que estão presentes as relações de interdependência, definindo, assim, a formação do sistema estrutural.

Em consonância, Marquardt (2005, p. 09) também faz comentários a respeito das relações dos elementos componentes do sistema estrutural: “A análise estrutural, portanto, centra suas atenções na articulação entre os elementos, já que cada um adquire seu valor somente pela relação que estabelecem entre os demais”.

Compreendida a primeira questão, resta entender o papel do referido sistema ao longo do tempo, pois, apesar de a manutenção de elementos responsáveis pelas questões estruturais ser um fator inevitável, sua representatividade frente aos condicionantes arquitetônicos sofre variações. Do mesmo modo, os elementos componentes do conjunto estrutural foram sendo, também, naturalmente adaptados aos requisitos estruturais das diferentes épocas, correspondendo às possibilidades tecnológicas de cada período.

Observa-se, ao longo da história, a aplicação de diferentes elementos arquitetônicos e estruturais, adequados a necessidades e estilos, que foram sequencialmente substituídos ou modificados de modo que possibilitassem novas respostas aos requisitos estruturais. Assim, a condução direta das cargas, proporcionada pelo muro portante, passa, devido aos processos de subtração e adição⁴, a conduzir de diferentes maneiras os esforços até o solo.

Esse processo de condução de cargas se mantém baseado num mesmo conceito durante um longo período, segundo o qual a parede⁵ desempenhava toda a função estrutural. É o que afirmava Costa (1962,

⁴ Faz referência aos conceitos de subtração e adição (sustracción y adición) explanados por Aparicio (2000), referindo-se às transformações aplicadas sobre os elementos estruturais ao longo do tempo.

⁵ Entende-se parede, neste caso, como muro portante.

p. 07): “Em todas as arquiteturas passadas, as paredes – de cima abaixo do edifício cada vez mais espessas até se esparramarem solidamente ancoradas ao solo – desempenharam função capital: formavam a própria estrutura, o verdadeiro suporte de toda a fábrica.”

Essa ideia, ainda segundo Lúcio Costa (1962), foi finalmente interrompida pelo surgimento de uma *nova técnica*, na qual o encargo – antes aplicado sobre as paredes – passaria a ser depositado sobre um novo sistema estrutural, capaz de reduzir os planos de grande espessura, naturalmente opacos, em simples lâminas de cristal. Tal transformação foi possível graças à ossatura independente.

O breve comentário histórico demonstra o impacto produzido pela modificação no modo de conceber o sistema estrutural das obras arquitetônicas, visto que confere liberdade nas decisões de projeto, possibilitando uma nova gama de soluções e composições, até então inexploradas.

Contudo, seria incoerente abordar os reflexos atrelados à evolução do sistema construtivo na arquitetura, mesmo que brevemente, sem considerar as experimentações realizadas por Le Corbusier no sistema Dom-ino, que se revela como um paradigma estrutural, precedente e representativo dos conceitos atrelados à nova arquitetura, prototípica como modelo de produção em massa, além de fazer parte de um movimento de profundas mudanças sociais, vinculadas aos mais diferentes campos de desenvolvimento, o movimento moderno (EISENMAN, 1979).

Esse modelo estrutural é fruto de uma série de experimentações e de estudos realizados por Le Corbusier, demonstrados em fase inicial na Maison Dom-ino, mas que foram incentivadores nas experimentações da forma arquitetônica, realizadas pelo arquiteto ao longo de sua carreira e presentes em suas obras.

As pesquisas desenvolvidas por Palermo (2006) acerca do sistema Dom-ino expõem a relação desse sistema estrutural com o trabalho desenvolvido por Le Corbusier, principalmente, durante a segunda metade da década de 1920. Comenta-se, ainda, a maneira como as experimentações moldam diretrizes, que seriam reafirmadas pelo arquiteto ao longo de sua carreira.

Assim, a variedade de soluções formais, que utilizam o Dom-ino, apresentadas por Le Corbusier nessa fase, tanto de forma teórica quanto prática, não põe em dúvida sua consistência[...]. A publicação dos *Cinco pontos Da Nova Arquitetura*, pouco tempo depois, sintetiza novamente suas ideias formais, e estabelece as bases de suas fases futuras (PALERMO, 2006, p.101).

Complementando tais ideias, Bahima (2015) expõe, no primeiro capítulo de sua tese doutoral, considerações acerca do sistema Dom-ino, mencionando os cinco pontos da nova arquitetura:

A estrutura Dom-ino vira ícone comparável à “cabana primitiva” de Laugier. Os cinco pontos da nova arquitetura de Le Corbusier constituem uma extrapolação e generalização simultaneamente reafirmando e contradizendo a tradição clássica, como Alan Colquhoun argumenta (BAHIMA, 2015, p. 39)⁶.

Sabe-se que Le Corbusier não foi o único profissional responsável pelas transformações decorrentes do período, pois fazia parte de um movimento generalizado de discussões e transformações. Integravam ainda esse movimento Philip Johnson, Henry-Russell Hitchcock, Ludwig Mies Van Der Rohe, Frank Lloyd Wright, entre outros.

Convém referir, ainda, que as experimentações tecnológicas desenvolvidas em diferentes partes do globo ao longo do século XIX foram fundamentais para o desenvolvimento e o aprimoramento de novas técnicas de construção e de estruturação das edificações. Nessa perspectiva, destacaram-se diversos profissionais como: François Hennebique, Ernest Ransome, William Boutland Wilkinson, Claude Turner, Robert Maillart e August Perret (BAHIMA, 2015).

Contudo, são os discursos e textos de Le Corbusier que difundem o novo sistema. Em diferentes projetos desenvolvidos naquela época, o novo sistema foi posto em prática, como pode-se observar nas diferentes versões propostas para a Maison Citrohan, entre os anos de 1920 e 1927. A questão é que as experimentações realizadas por Le Corbusier promoveram relações diretas entre as definições estruturais e tecnológicas, sobrepostas às questões arquitetônicas.

De modo semelhante, o discurso de Lúcio Costa (1962), exposto em *Razões da nova arquitetura*, citado anteriormente, intensificou as relações entre as questões arquitetônicas e as novas tecnologias, a que se refere como a ossatura independente. O potencial da utilização desse novo sistema, assim como seus possíveis reflexos, é comentado já na parte inicial do texto:

Estamos vivendo, precisamente, um desses períodos de transição, cuja importância, porém, ultrapassa – pelas possibilidades de ordem social que encerra – a de todos aqueles que o precederam. As transformações se processam tão profundas e radicais que a própria aventura humanística do Renascimento, sem embargo do seu extraordinário alcance, talvez venha a parecer à posteridade, diante delas, um simples jogo pueril de intelectuais requintados (COSTA, 1962, p. 22).

⁶ Nesse trecho, Bahima faz menção ao *Essai sur l'Architecture* de Laugier, publicado em 1973, e ao *Essays in Architectural Criticism* de Colquhoun, publicado em 1986.

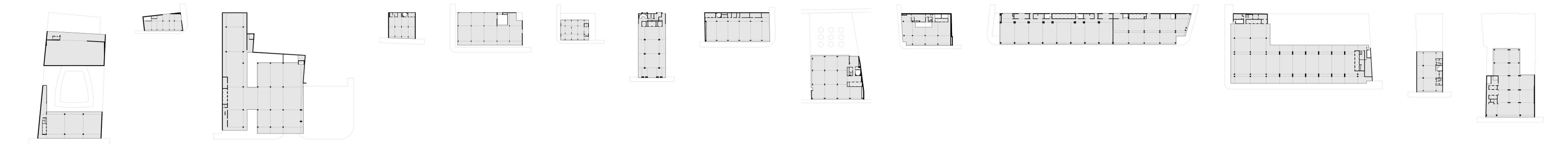
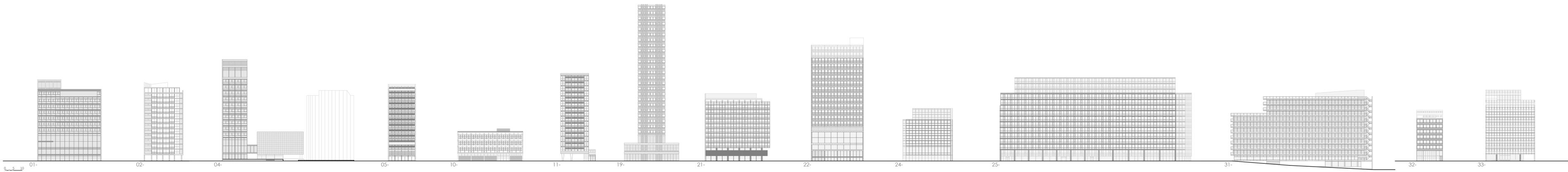
Diante do exposto, entende-se que as mudanças decorrentes da proposição da nova arquitetura, assim como as possibilidades vinculadas a ela, principalmente no que tange a questões tecnológicas e estruturais, modificaram gradualmente a maneira como os projetos de arquitetura foram concebidos, incentivando e abrindo possibilidades de adoção de uma gama de decisões arquitetônicas que não eram viáveis em anos anteriores.

2.3. Índice de obras analizadas



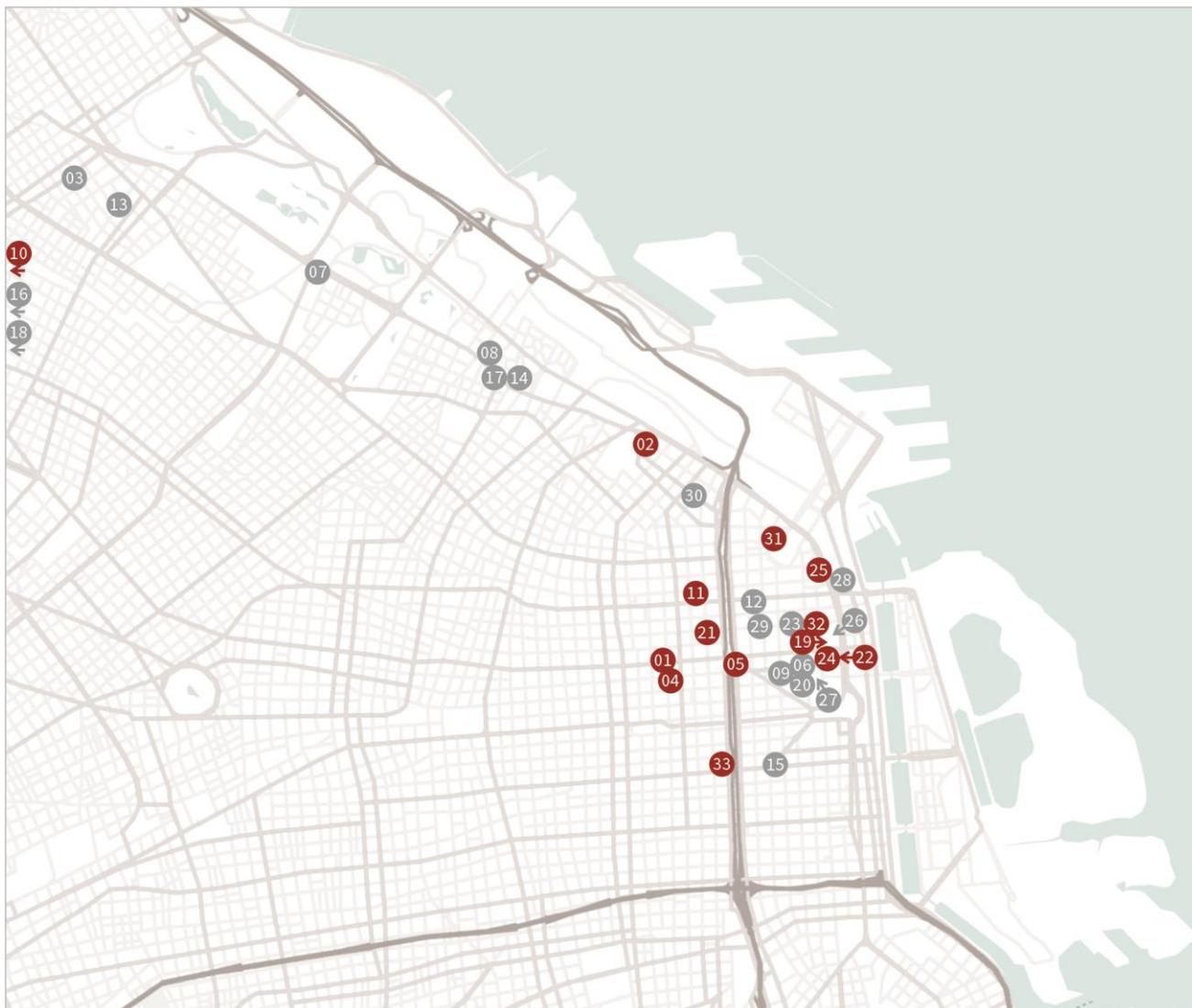
1 - Mapa de localização dos edifícios analisados - Imagem do autor

- | | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 01- Teatro Municipal General San Martín (1954 - 1960) | 18- Edifício de Viviendas Virrey del Pino (1970 - 1973) |
| 02- Edifício Posadas y Schiaffino (1959) | 19- Clube Alemán (1970 - 1972) |
| 03- Edifício Arribeños (1961 - 1964) | 20- Edifício San Martín (1970 - 1976) |
| 04- Centro Cultural San Martín (1962 - 1970) | 21- Edifício Fiplasta (1971 - 1978) |
| 05- Edifício Carlos Pellegrini (1963 - 1965) | 22- Bolsa de Comércio de Buenos Aires (1972 - 1977) |
| 06- Bank of América (1963 - 1965) | 23- Galeria Jardín (1974 - 1977) |
| 07- Edifício PANEDILE (1964) | 24- Ex- Banco Financeiro Argentino (1975 - 1982) |
| 08- Clínica San Luis (1964 - 1966) | 25- Cuadra Mario Roberto Álvarez (1975 - 1986) |
| 09- Ex-Banco Popular Argentino (1964 - 1968) | 26- Banco Chacofi (1977 - 1980) |
| 10- Belgrano Day School (1964 - 1966) | 27- Banco Ex- Río de la Plata S.A. (1977 - 1983) |
| 11- Edifício Talcahuano (1964 - 1965) | 28- Edifício IBM (1978 - 1983) |
| 12- Edifício de viviendas y local comercial Finanfor (1966 - 1972) | 29- Edifício Torreblanca (1980 - 1987) |
| 13- Edifício COVIDA (1966 - 1968) | 30- Edifício PANEDILE II (1980 - 1987) |
| 14- Edifício Av. Del Libertador (1966 - 1968) | 31- Edifício American Express (1985 - 1988) |
| 15- Edifício SOMISA (1966 - 1977) | 32- Edifício Reconquista 570 (1989 - 1981) |
| 16- Edifício Zapiola 1832 (1967) | 33- Edifício Pluspetrol (1992 - 1995) |
| 17- Torre Libertador Plaza (1969 - 1973) | |



CAPÍTULO 01

Núcleo periférico e pilares em malha



2 - Mapa de localização dos edifícios no capítulo 01 – Imagem do autor

- 01- Teatro Municipal General San Martín (1959)
- 02- Edifício Posada y Schiaffino (1959)
- 04- Centro Cultural San Martín (1962)
- 05- Edifício Carlos Pellegrini (1963)
- 10- Belgrano Day School (1964)
- 11- Edifício Talcahuano (1964)
- 19- Clube Alemán (1970)

- 21- Edifício Fiplasta (1971)
- 22- Bolsa de Comércio de Buenos Aires (1972)
- 24- Ex- Banco Financeiro Argentino (1975)
- 25- Cuadra Mario Roberto Álvarez (1975)
- 31- Edifício American Express (1985)
- 32- Edifício Reconquista 570 (1989)
- 33- Edifício Pluspetrol (1992)

O primeiro grupo de análise incorpora edificações cuja estrutura resistente é composta por núcleo periférico e pilares em malha, sendo possível identificar a existência de planos estruturais horizontais apoiados apenas sobre pilares ou planos estruturais que não componham o núcleo rígido. Esse modelo de estrutura é caracterizado pela existência, além do núcleo periférico, de mais de uma linha estrutural de pilares em ambos os sentidos da malha ordenadora. Dos quatro modelos estruturais analisados, o grupo em questão é o que possui o maior quantitativo de edificações. A aplicação das estratégias características desse grupo estrutural apresenta variações relativas à escala, ao uso, ao contexto urbano e às características do lote.

A listagem das edificações, que totaliza 14 obras, inicia com o projeto para o Teatro Municipal General San Martín (1954-1960). Na sequência, tem-se o Edifício Posadas y Schiaffino⁷ (1959), seguido pelas seguintes obras: o Centro Cultural San Martín (1962-1970), o Edifício Carlos Pellegrini 313 (1963-1965), o Belgrano Day School (1964-1966), o Edifício Talcahuano 901 (1964-1965), o Club Alemán (1970-1972), o Edifício Fiplasto (1971-1978), a Bolsa de Comércio de Buenos Aires (1972-1977), o Ex-Banco Financeiro Argentino (1975-1982), a Cuadra Mario Roberto (Alem y Marcelo T. Alvear 1975-1978 e Alem y Paraguay 1978-1986), o Edifício American Express (1985-1988), o Edifício Reconquista (1989-1991) e o Edifício Pluspetrol (1992-1995).

Grande parte das edificações estão localizadas em regiões centrais, como nos bairros de Montserrat, Retiro, San Nicolas e Recoleta. Apenas o Belgrano Day School é localizado no bairro de Belgrano, uma região mais afastada em relação às demais.

Apesar da grande quantidade de exemplares, pode-se sintetizá-las em dois subgrupos principais: aquelas que apresentam o núcleo rígido nas faces laterais do lote e as que apresentam o núcleo rígido no fundo do lote. Os subgrupos apresentam variações internas semelhantes, de modo que poderia haver outros métodos organizacionais; porém, entende-se que o fator adotado para a configuração dos dois subgrupos apresenta maior significado na solução das obras, considerando suas características.

Em relação ao primeiro subgrupo, o das edificações com núcleo lateral, observam-se sete casos. Dentre estes, apesar das similaridades, quatro apresentam características exclusivas e outras três apresentam características semelhantes.

Tratando dos casos exclusivos, o primeiro deles é o Teatro Municipal General San Martín, no qual se considera o volume da edificação que se eleva junto à fachada principal, enquanto o volume dos fundos abriga um programa especial de usos sobre o palco principal. Nesse caso, o núcleo rígido está posicionado

⁷ Nos projetos para o Teatro Municipal San Martín e Edifício Posadas y Schiaffino, Álvarez divide a autoria dos projetos com o arquiteto Macedonio Oscar Ruiz.

numa das laterais de menor dimensão em relação à planta do pavimento tipo e mantém características lineares, priorizando a liberação da fachada principal e da fachada oposta para os ambientes principais.

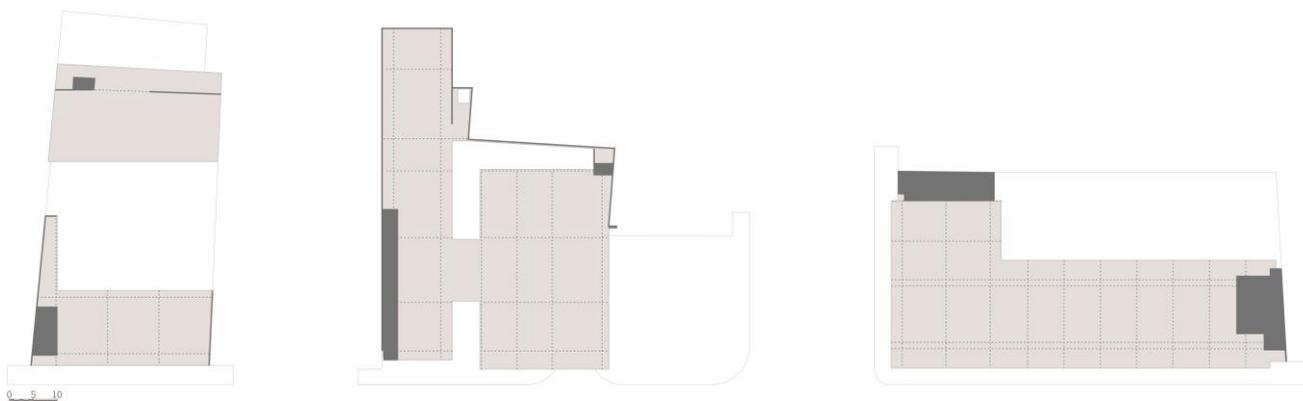


3 – Planta dos pavimentos tipo do Teatro Municipal San Martín (a esquerda), do Centro Cultural San Martín (centro) e do Edifício American Express (a direita) – Imagem do autor

Esse modelo de composição relaciona-se com o Edifício American Express, que apresenta características semelhantes às da edificação anterior. Entretanto, dada a dimensão de sua planta, ocorre uma flexão no retângulo, configurando assim uma planta tipo com formato em “L”. Nesse contexto, o núcleo rígido é inserido nas extremidades da planta, segmentado em dois núcleos, devido à dimensão da área a que esses equipamentos servem. Ainda cabe comentar a flexibilização na malha ordenadora da estrutura resistente no ponto de flexão do volume, uma vez que ocorre a readequação do módulo estrutural para a compatibilização frente aos requisitos estruturais.

No Centro Cultural San Martín, ocorre uma situação semelhante em termos de posicionamento do núcleo rígido. Contudo, ele é desenvolvido ao longo da maior dimensão da planta, considerando o volume de maior altura do conjunto. Compreendendo o contexto urbano no qual se insere, nota-se a priorização de aberturas para a fachada lateral, que apresenta uma amplitude visual superior em comparação às demais fachadas do conjunto.

É necessário comentar que os três casos representam os maiores lotes entre as edificações desse subgrupo estrutural. Também estão entre os pavimentos tipo de maior dimensão, aproximando-se apenas da Cuadra Mario Roberto, composta por dois edifícios. Essa grande dimensão de área naturalmente ocasiona requisitos específicos, tanto em relação ao programa quanto em relação à situação urbana, de modo que peculiaridades são compreensíveis frente ao contexto.



4 – Diagrama comparativo entre as plantas tipo do Teatro Municipal San Martín (a esquerda), do Centro Cultural San Martín (centro) e do Edifício American Express (a direita) – Imagem do autor

Apesar das características específicas de cada um desses casos, observa-se que o Teatro Municipal e o Centro Cultural utilizam composições estruturais que incluem no núcleo e na malha de pilares, planos estruturais, situação que não ocorre no American Express, uma vez que os planos estruturais existentes fazem parte do núcleo rígido.

Observa-se, ainda, que a malha ordenadora da estrutura acontece em proporções que tendem ao quadrado no Teatro Municipal, em proporções retangulares no Centro Cultural e ambas as proporções no American Express. Contudo, conforme comentado anteriormente, ocorre uma flexibilização nas dimensões que compõem a malha estruturadora para a adequação da edificação frente ao lote.

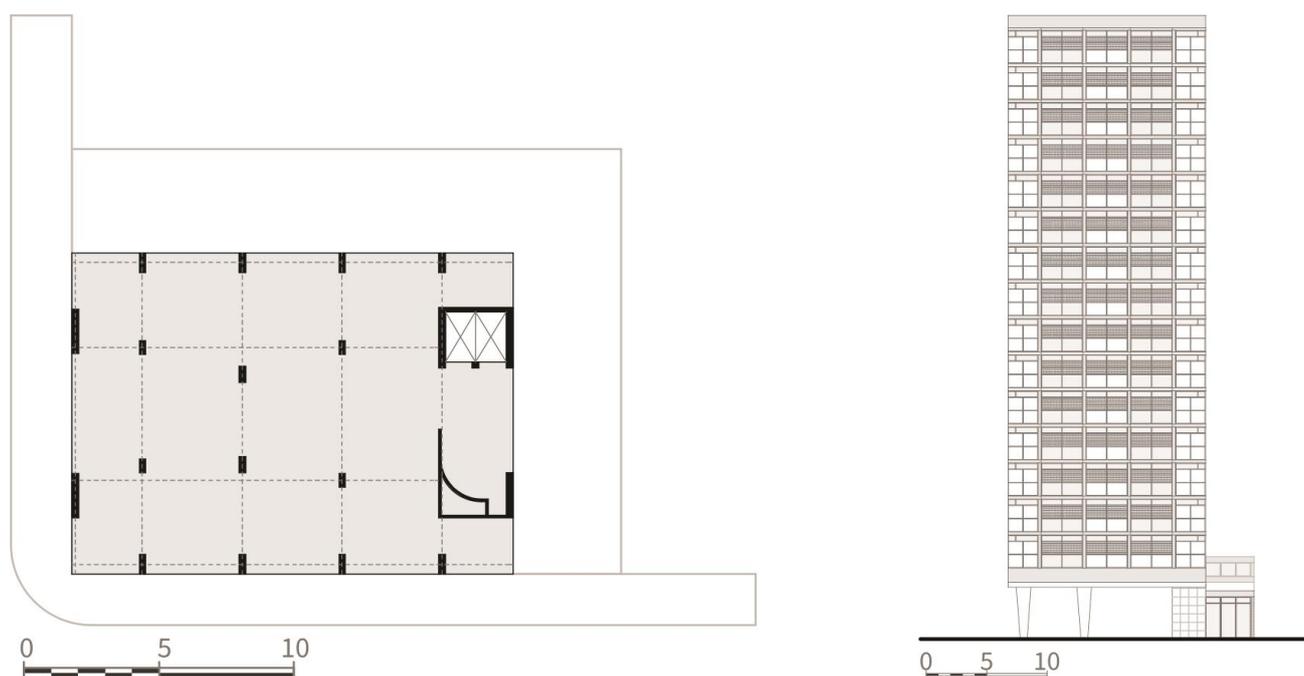
Já no caso do Edifício Talcahuano 901, observa-se um amplo contraste em relação às três situações anteriores. Tais distinções dizem respeito tanto à ocupação, pois trata-se de uma edificação residencial, ao passo que as anteriores se configuram como edificações institucionais e comercial, quanto à escala, uma vez que o lote do referido edifício apresenta 326m² de área⁸, enquanto o primeiro caso apresenta aproximadamente 2500m², o segundo 3200m² e o terceiro 3400m².

O edifício apresenta peculiaridades estruturais relevantes, na medida em que faz uso de uma bandeja estrutural para a transição das cargas geradas nos pavimentos tipo para três apoios pontuais no pavimento térreo. Conforme Giugliani (2016, p. 89):

“Álvarez provou as vantagens e conseqüências associadas ao uso da bandeja de transição como estratégia para resolver o encontro da estrutura e suporte com o pavimento térreo. A torre residencial projetada a esquina das ruas Paraguay e Talcahuano representa a contribuição do arquiteto para esta reflexão” (2016, pg.89).

⁸ Moderna Buenos Aires. **Edifício Talcahuano 901**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/edificio-talcahuano-901>>. Acesso em: Junho de 2020.

Frente ao contexto analisado, o edifício difere dos demais pelo fato de apresentar um núcleo posicionado numa das laterais de menor dimensão em planta e recuado frente às laterais de maior dimensão, produzindo um volume retangular inserido no perímetro da planta, que se configura como um fator que aproxima a mencionada edificação das demais edificações do subgrupo. Porém, o perímetro da planta está afastado das bordas do lote, configurando uma torre isolada, de laterais descoladas de outras edificações.

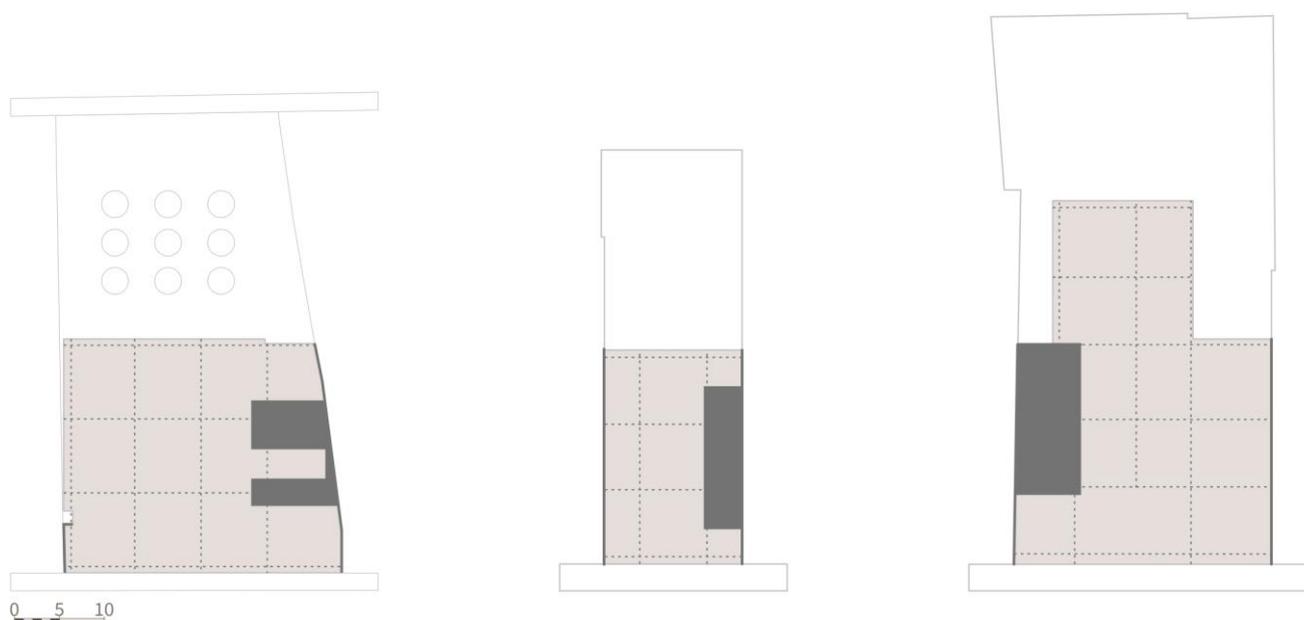


5 – Planta do pavimento tipo e elevação principal do edifício Talcahuano 901 – Imagem do autor

No conjunto formado pelos outros três edifícios componentes do subgrupo sob análise – a Bolsa de Comércio de Buenos Aires, o Edifício Reconquista e o Edifício Pluspetrol –, o posicionamento do núcleo rígido ocorre de maneira semelhante ao Edifício Talcahuano 901. Contudo, nesses casos, ele se localiza no alinhamento do lote, configurando assim três edifícios que se verticalizam entre divisas. Além disso, é preciso referir que a Bolsa de Comércio contém pavimentos de altura elevada que apresentam edificações vizinhas em apenas uma das laterais.

Nas três edificações, o núcleo se apresenta com um volume interno na projeção da planta baixa, produzindo espaços úteis em suas extremidades e liberando a ocupação das fachadas principais para atividades de maior necessidade. Além disso, permite que o núcleo desenvolva relação estrutural com maior quantidade de apoios pontuais.

Ainda, pode-se perceber que, nas três situações, ocorre uma apropriação semelhante do lote, com uma maior verticalização da parte frontal, priorizando as aberturas para a fachada principal e para os fundos da edificação. A adequação às normativas colabora para a configuração de um quarteirão de fachada constante, de modo que as três edificações apresentem altura controlada, tanto no corpo principal quanto no coroamento, com dimensões compatíveis ao entorno de cada caso. Também caber referir que, nesses edifícios, observa-se, além do núcleo, uma composição estrutural configurada por pilares pontuais e planos estruturais, estando os planos posicionados junto à linha de divisa dos lotes.



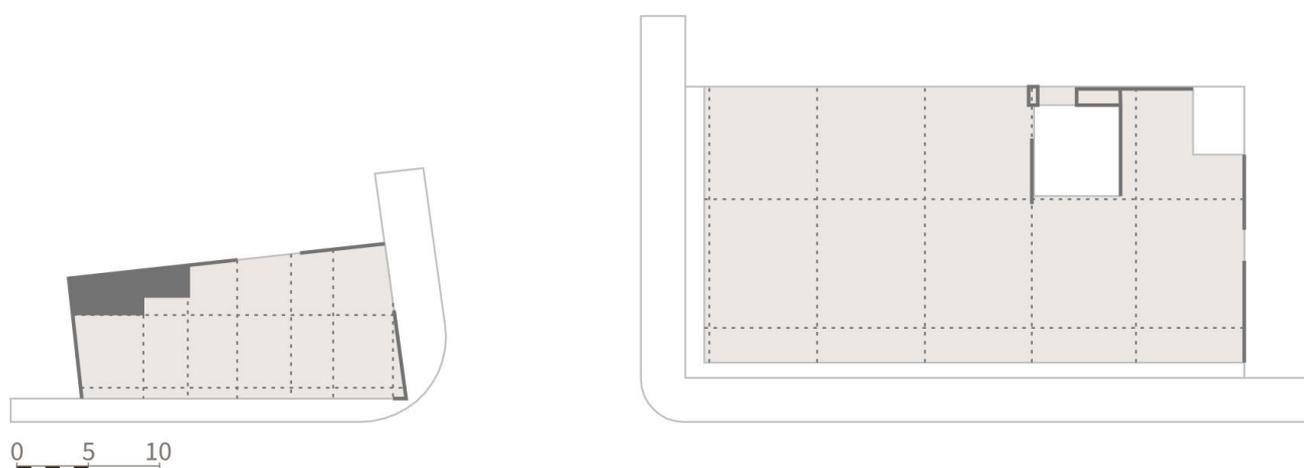
6 - Diagrama comparativo entre as plantas tipo da Bolsa de Comércio de Buenos Aires (a esquerda), do Edifício Reconquista (centro) e do Edifício Pluspetrol (a direita) – Imagem do autor

Por fim, visto que se trata de edificações de dimensão menor se comparadas às anteriores, nota-se a utilização de uma distância menor entre os apoios verticais e uma disposição organizada por uma malha de proporções mais próximas às de um quadrado.

Feitas as ponderações acerca das edificações que compõem o primeiro subgrupo, parte-se para a análise das sete edificações que configuram o segundo conjunto de obras, isto é, aquelas em que o núcleo estrutural está posicionado no fundo da projeção da planta. Dentre essas, duas apresentam menor concordância com as demais: o edifício Posadas Y Schiaffino e a Belgrano Day School.

A primeira delas é uma edificação residencial posicionada em um lote de esquina, configurando a parte final de uma malha urbana densa, a qual se abre para uma sequência de praças públicas. Nesse caso, o núcleo se posiciona ao fundo da edificação, dando prioridade à malha estrutural composta por módulos variáveis, adaptados de acordo com os requisitos do programa.

A segunda, uma edificação com finalidade escolar, apresenta o núcleo no sentido oposto ao ponto de acesso, porém, com rápida conexão. É uma edificação de baixa altura, inserida em meio a um contexto urbano predominantemente residencial, que apresenta uma malha estrutural de módulos rígidos, proporcionando uma solução de fachada modular e replicável.



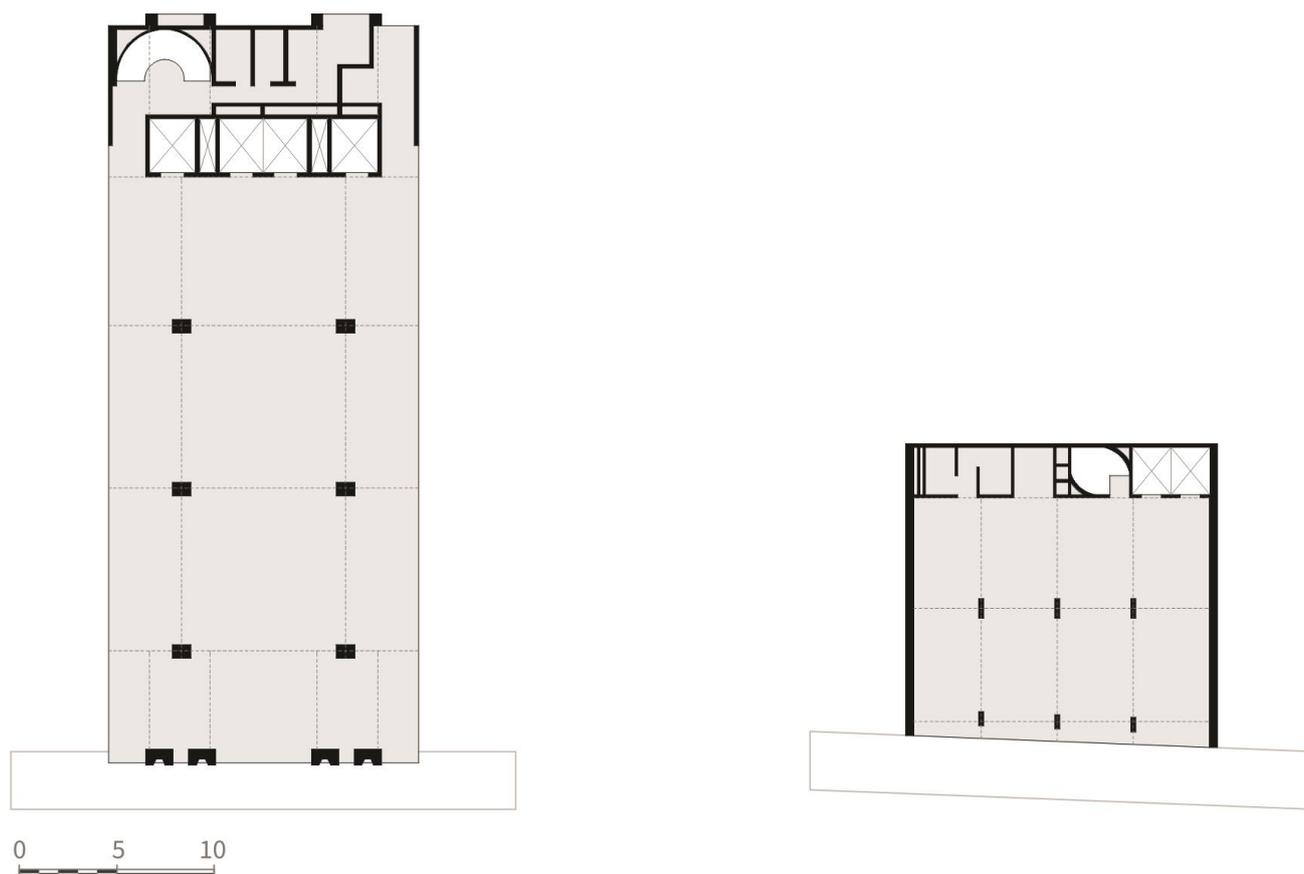
7 - Diagrama de composição dos pavimentos tipo do edifício Posadas y Schiaffino (a esquerda) e do Belgrano Day School (a direita) – Imagem do autor

Essas duas obras variam das demais por apresentarem núcleos estruturais pontuais, que configuram um volume interno em relação ao volume da planta. Nas outras cinco edificações, o núcleo apresenta uma proporção linear, frente à face da planta na qual está inserido. Além disso, nessas outras obras, percebe-se uma separação entre o espaço principal e o núcleo rígido por meio de uma segmentação em faixas, o que acarreta uma relação diferente entre os dois usos, dependendo da proporção do pavimento tipo de cada edificação.

Para o exame dessas demais obras será considerada a ordem cronológica. Sendo assim, inicia-se pelo Club Alemán, cujo formato da planta do pavimento tipo equivale a um retângulo, enquanto a posição do núcleo rígido ocorre junto a um dos menores lados, fator visivelmente motivado pelo fato de a torre estar posicionada numa região central do lote. Consequentemente, o núcleo tende a conformar uma faixa mais larga nas definições da planta, visto que seu comprimento é menor, o que também acarreta o aumento da área de circulação interna ao núcleo.

Essa formulação de planta restringe estruturalmente a relação do núcleo rígido com os apoios pontuais, visto que apresenta conexão entre os elementos horizontais com apenas dois dos oito pontos de apoio, considerando os quatro pilares da fachada principal como dois apoios, que desempenham função estrutural complementar.

No Edifício Carlo Pellegrini 313, os condicionantes de inserção do edifício no contexto urbano são divergentes, uma vez que, nesse caso, o edifício se encontra entre divisas, conformando uma edificação com definição de planta próxima a um quadrado. Nessa obra, o núcleo equivale a uma faixa de proporções mais alongadas, que produz relação com as cinco linhas estruturais ortogonais à fachada principal, enquanto as três linhas centrais são configuradas por pilares e as duas extremidades, por planos estruturais.



8 - Plantas dos pavimentos tipo do Club Alemán (a esquerda) e do Edifício Carlos Pellegrini 313 (a direita) - Imagem do autor

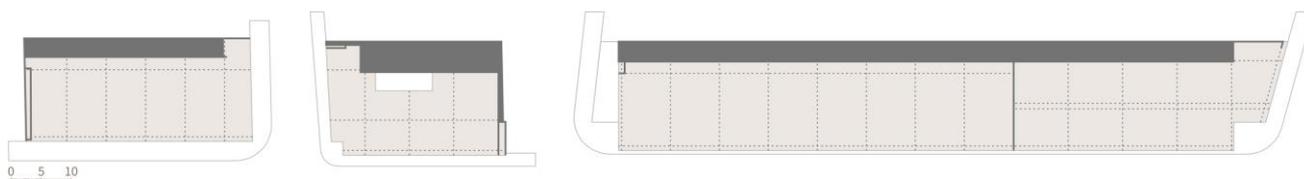
A malha estrutural resultante da relação entre os elementos estruturais apresenta, no espaço destinado ao uso principal, oito módulos de proporções retangulares, de dimensão quase equivalente, tendo os quatro módulos frontais, um acréscimo de área devido à utilização de balanços estruturais junto à fachada principal.

Embora ocorram diferenças entres os dois casos comentados, proporcionalmente à área do núcleo rígido e à dimensão total da planta tipo, são praticamente iguais, considerando que os núcleos equivalem a 20,80% da planta no Club Alemán e 20,50% da planta no edifício Carlos Pelegrini 313.

As outras três edificações, o Edifício Fiplasto, o Ex-banco Financeiro Argentino e a Cuadra Mario Roberto Álvarez, apresentam uma solução de planta baseada na mesma estratégia, de modo que o núcleo rígido se desenvolve com uma faixa ao longo de uma das faces de maior dimensão na planta tipo, apresentando assim relação com uma maior quantidade de apoios pontuais, em comparação às demais estratégias.

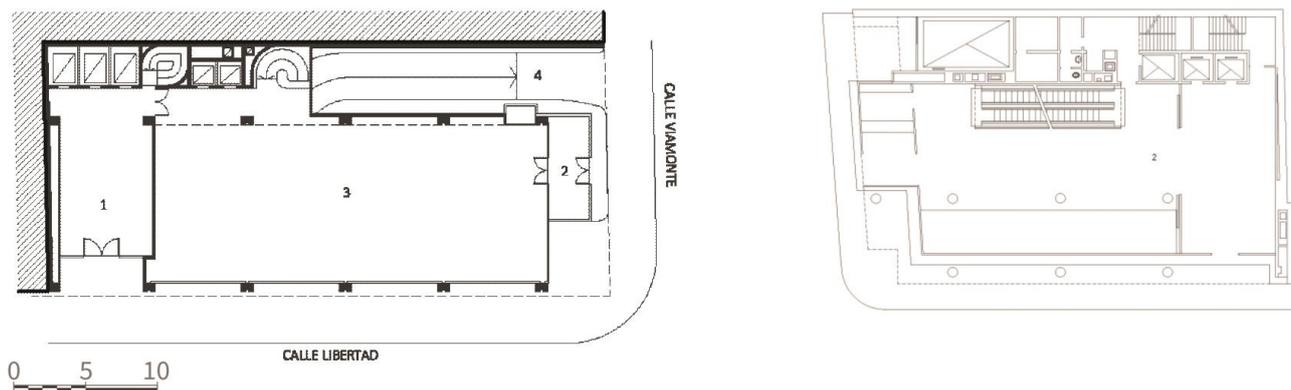
Apesar de apresentar características semelhantes ao Edifício Carlos Pellegrini 313, tais edificações estão posicionadas em lotes de esquina, considerando que sua inserção urbana produz uma característica comum às três, mas que contrasta com a edificação comentada. No caso da Cuadra Mario Roberto Álvarez, cabe ainda ressaltar que o conjunto é formado por dois edifícios, construídos em períodos diferentes, mas, por formarem uma cabeça de quarteirão, apresentam situações semelhantes quando espelhadas.

Nessas três edificações, o núcleo rígido se desenvolve como uma faixa, posicionado nos fundos do lote, podendo, de certa maneira, ser interpretado como o engrossamento de um plano estrutural, que passa a abrigar áreas do programa. O restante da estrutura se desenvolve por meio de planos estruturais junto às demais faces que fazem divisa com lotes vizinhos e pilares no restante da projeção da planta.



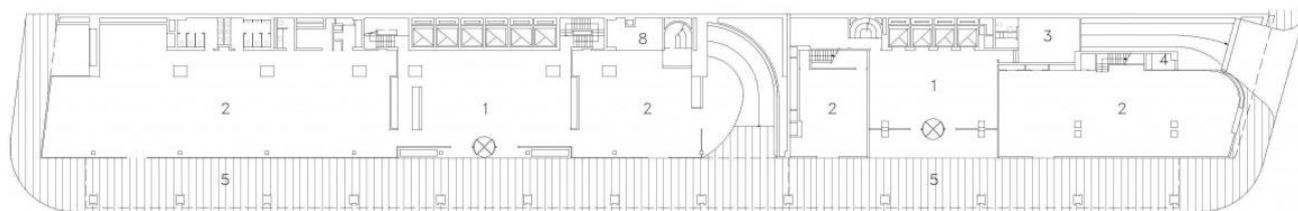
9 - Diagrama de composição dos pavimentos tipo do Edifício Fiplasto (a esquerda), do Ex-Banco Financeiro Argentino (centro) e da Cuadra Mario Roberto Álvarez (a direita) - Imagem do autor

Apesar desses fatores, ao observar a proporção do núcleo em relação ao espaço livre na planta baixa, percebe-se que, com a mesma estratégia, a Cuadra Mario Roberto e o Edifício Fiplasto têm 17,80% e 18,50% de suas áreas em planta, ocupadas pelo núcleo rígido, ao passo que o Ex-Banco Financeiro Argentino apresenta cerca de 30% de sua área como núcleo rígido. O referido acréscimo de área decorre da inclusão de um elevador para automóveis junto à faixa que compõe o núcleo rígido do Ex-Banco Financeiro Argentino, fator que determina a largura da faixa. Já no Edifício Fiplasto, que apresenta proporções semelhantes, diverge com o posicionamento de uma linha estrutural próxima ao núcleo permite a redistribuição das cargas para que o acesso de veículos ocorra utilizando a área do núcleo e parte da área externa ao núcleo.



10 – Planta térrea do Edifício Fiplasto (a esquerda) e do Ex-Banco Financiero Argentino (a direita) – Imagem Revista Summa (a esquerda) e CPAU (a direita).

No caso do Edifício da Cuadra Mario Roberto Álvarez, o núcleo representa uma faixa de dimensão semelhante ao Ex-Banco Financiero Argentino, possibilitando o posicionamento de rampas de acesso de veículos. Mas, devido à dimensão da edificação, a proporção da faixa da planta correspondente ao núcleo se assemelha ao edifício Fiplasto. Por isso, apresentam índices semelhantes de aproveitamento de planta.



11 - Planta térrea da Cuadra Mario Roberto Álvarez – Imagem CPAU

Nesses últimos casos, torna-se válida a quantificação da área do núcleo em relação à área dos pavimentos, dada a similaridade entre as proporções e tamanhos das edificações, além dos usos aplicados a contextos urbanos, sendo que todos apresentam outras similaridades além da solução estrutural.

Nota-se que, em todos os casos em que a dimensão do terreno é reduzida, Álvarez desenvolve estratégias que busquem maximizar o potencial de iluminação e de ventilação presente nas fachadas frontais, explorando também as potencialidades do lote. Tais fatores normalmente são motivados pela união de estratégias arquitetônicas e econômicas, e podem, sem dúvida, serem encontrados nas outras obras do arquiteto.

Ainda, a respeito das soluções para as fachadas projetadas por Álvarez, amplamente representadas no grupo de edificações comentado até o momento, verifica-se a busca pela harmonia entre o lugar, a edificação projetada e os requisitos programáticos quanto à ventilação e à iluminação. Essas

qualidades se revelam nas diferentes tramas produzidas, por meio de composições entre sistemas complementares na construção.

Segundo Pablo Güiraldes (2011), o resultado revela um desafio difícil de controlar, visto que não apenas produz uma série de conexões entre os diferentes sistemas componentes do projeto, relacionando de maneira direta os elementos que configuram esses sistemas, mas também compõe os requisitos plásticos e funcionais. O autor ainda completa que:

“É aqui onde se evidencia o esforço de Álvarez no sentido de equilibrar as suas aspirações de elegância e solução arquitetônica com a economia de construção, com o ajuste às necessidades e às limitações do mercado imobiliário – em várias décadas diferentes – e com a possibilidade de sistematizar de um modo replicável soluções projetuais e técnicas” (GÜIRALDES, 2011, pg.21).

Pode-se perceber parte desse esforço em algumas das estratégias adotadas por Álvarez nas soluções aplicadas no grupo de edificações, elencadas como variações delas em outras tantas edificações do arquiteto. Entre essas variações, cita-se a tectonicidade expressa nos apoios verticais contínuos ou na definição das bandejas horizontais, fiéis às proporções dos elementos que compõem a estrutural resistente horizontal, ou, ainda, no tratamento plástico desses diferentes elementos, a fim de ressaltar a precisão da construção por meio das composições modulares. Contudo, neste capítulo, dá-se especial atenção às composições produzidas por meio de planos envidraçados ou da união de planos com elementos dos revestimentos modulares.

Exemplos dessas composições são facilmente evidenciados já nas primeiras edificações listadas neste capítulo: o Teatro General San Martín e o Centro cultural San Martín. Nessas obras, o arquiteto produziu um plano de fechamento modular, sendo o módulo principal composto de seis partes e disposto com espaçamentos horizontais e verticais. As variações ocorrem em ambos os casos de maneira pontual, com dimensões livres na vertical, mas com um ritmo definido no sentido horizontal.



12 - Detalhes das fachadas do Teatro General San Martín e Centro Cultural San Martín – Análise do autor

Caso semelhante ocorre no edifício Carlos Pellegrini 313, que mantém a estratégia de composição de fachada baseada na reprodução de um módulo principal, segmentado vertical e horizontalmente. Porém, nesse caso, a relação com o sistema ordenador da estrutura resistente apresenta maior expressão no conjunto, ao passo que nos pavimentos de base, os pilares tornam-se visíveis, sendo sua posição representada nos demais pavimentos por meio de perfis verticais que segmentam o módulo principal.

A relação modular entre os diferentes sistemas que compõem a construção faz parte da maneira de projetar de Mario Roberto Álvarez. Tal relação colaborou intensamente tanto nas decisões estruturais e organizacionais, quanto nas questões espaciais e estéticas. Como resultado, observa-se uma grande quantidade de soluções que revelam o sistema ordenador do projeto através de diferentes ritmos.



13 – Fotos da fachada principal do Edifício Carlos Pellegrini 313 – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)

No edifício Fiplasta, a composição adotada ressalta as linhas horizontais que delimitam os pavimentos por meio de uma mudança de plano em relação ao restante da fachada, formando faixas compostas por dois tipos de módulos, de igual dimensão, dispostos alternadamente como A-B-B-A. A similaridade entre os dois módulos e maneira como eles estão dispostos produzem uma composição sequencial que revela sua ordem apenas se observada junto com os pavimentos de base, onde as colunas são visíveis e produzem um efeito de segmentação da fachada.

Já no edifício da Bolsa de Comércio de Buenos Aires, essa composição se revela mais nitidamente, uma vez que a sequência básica de disposição dos módulos é fragmentada por cinco perfis verticais que seccionam a fachada em quatro partes. Cada parte é segmentada em pavimentos, que são compostos por uma sequência de dois módulos dispostos em A-B-B-A.

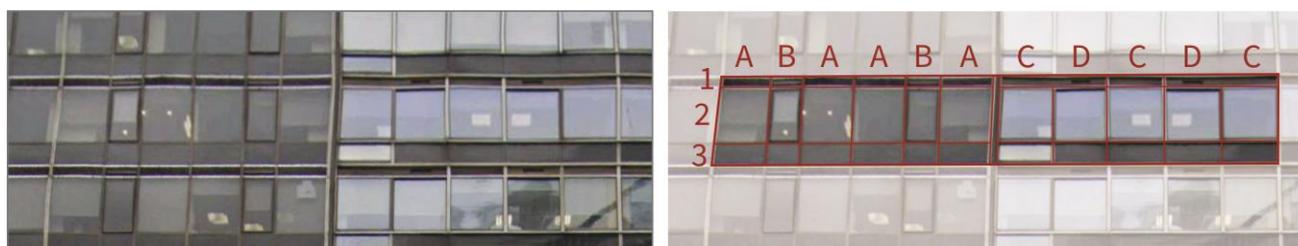
Apesar de ambas as edificações utilizarem uma mesma métrica, com pequenas, mas significativas alterações entre as soluções adotadas, a ênfase está na horizontalidade em um dos casos, e na

verticalidade, no outro. Além disso, na segunda obra, é mais nítida a relação entre o sistema de fechamento e o sistema estrutural. Nesse caso, o posicionamento das linhas estruturais visível nos pilares aparentes no térreo é demarcado pelos perfis que rasgam verticalmente a fachada.



14 – Detalhes das Fachadas do edifício Fiplasto e da Bolsa de Comércio de Buenos Aires – Análise do autor

Outra situação interessante ocorre na Cuadra Mario Roberto Álvarez, na qual o arquiteto torna clara a relação entre as duas edificações, mantendo alinhamentos precisos em relação à altura e aos recuos, deixando visível o ponto de divisa entre os dois edifícios. No Edifício Alem y Marcelo T. de Alvear, a composição está baseada na sequência de módulos C-D-C-D-C, enquanto no edifício Alem y Paraguai, a sequência é A-B-A, correspondendo os dois conjuntos a um módulo estrutural.



15 - Detalhes das Fachadas do Edifício Alem y Marcelo T de Alvear e Alem y Paraguai – Análise do autor

Cabe ressaltar que a solução adotada para o conjunto evidencia a relação de altura entre os edifícios por meio de uma relação precisa entre o posicionamento e a fragmentação dos módulos da fachada. Ainda, vale comentar que, no caso da Bolsa de Comércio de Buenos Aires, a relação entre a organização da fachada e a estrutura resistente ocorre de maneira visível por meio da aplicação de um perfil metálico vertical junto ao plano da fachada.

Por fim, ainda há situações em que a composição principal ocorre baseada na reprodução de um único módulo, como no caso do Ex-Banco Financeiro Argentino, Banco Chacofi e Edifício San Martín, sendo os dois últimos, edificações enquadradas em outro grupo estrutural. Ressaltam-se ainda dois casos em que essa estratégia ocorre de maneira visível: o Edifício IBM (1979 – 1983) e o Edifício American Express.

Contudo, apenas o segundo faz parte das edificações comentadas até o momento e está entre as edificações compostas por núcleo rígido central e estrutura periférica.

Nesses dois casos, Álvarez faz uso da estratégia baseada na adição de balcões externos, de modo que o plano envidraçado ocorre recuado em relação ao limite da fachada. Essa solução confere ao conjunto uma caracterização baseada na sobreposição de bandejas horizontais, alternando entre planos opacos e planos envidraçados segmentados.

Em ambos os casos, a utilização de um mesmo módulo de esquadria, aplicado de maneira sequencial, confere unidade ao conjunto. Tal estratégia torna mais significativo o contraste entre os dois tipos de planos horizontais utilizados: os opacos e os translúcidos.

Assim, fica evidente que, independentemente das variações compositivas, as soluções adotadas nas fachadas projetadas por Álvarez recorrem a um sistema lógico, baseado na compatibilização de uma mesma ordem para os diferentes requisitos da edificação. Logo, percebe-se, nas obras de Mario Roberto Álvarez, uma relação compositiva que define não apenas a estrutura e as soluções de fachada, mas influencia a edificação como um todo.

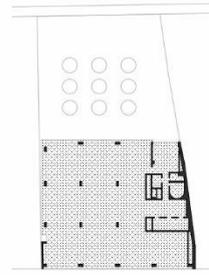
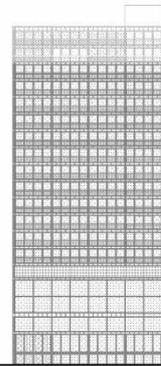


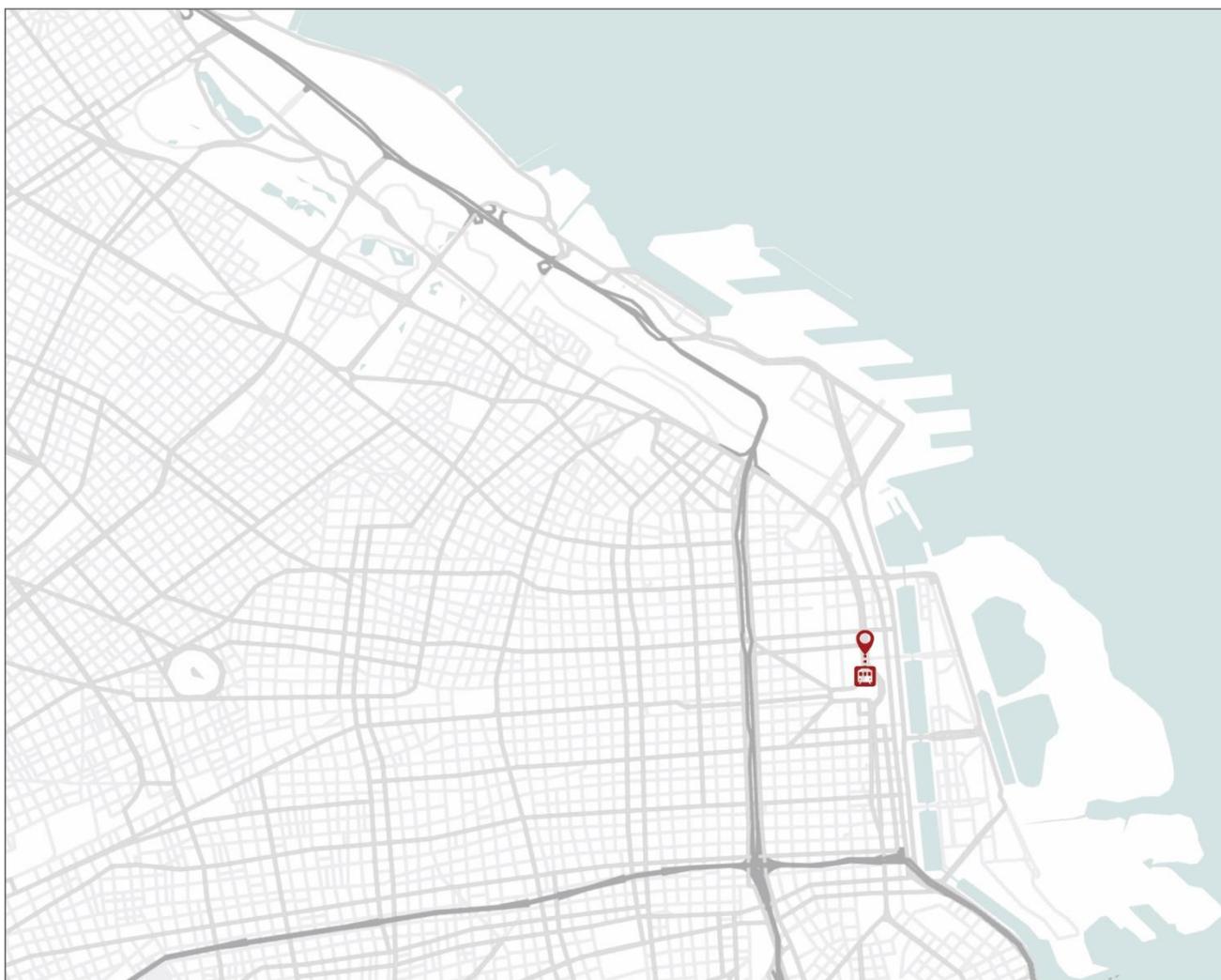
16 - Foto da Fachada do edifício American Express – Imagem do autor

Bolsa de Comércio de Buenos Aires

1972-1977

Rua 25 de Mayo, nº347





3 min da estação
Leandro N. Alem

Localização

O edifício está posicionado no Microcentro da cidade de Buenos Aires, no bairro San Nicolas, em um terreno de duas frentes, uma para a Rua 25 de Mayo e a outra para a Avenida Leandro N. Alem. O lote tem aproximadamente 1450 m², e faz divisa com o edifício da antiga Bolsa de Comercio, projetado por Alejandro Christophersen, em uma das laterais e de outro com o Edifício Comega, projetado pelos arquitetos Enrique Douillet e Alfredo Joselevich.

Edifício Bolsa de comércio

A Bolsa de Comércio de Buenos Aires, fundada em 1854, está diretamente relacionada com o desenvolvimento econômico do país, sendo um dos principais locais de negociação de diferentes mercadorias. A importância econômica dessa instituição está atrelada ao comércio de grãos de exportação e, assim, diretamente relacionada com o modelo de desenvolvimento primário-exportador, uma característica da Argentina em grande parte de sua história.

O edifício Bolsa de Comércio, de Mario Roberto Álvarez, é, na verdade, uma ampliação do antigo edifício da Bolsa de Comércio, projetado por Alejandro Christophersen, que data do período entre 1916 a 1918⁹. A edificação de Álvarez não é apenas uma ampliação espacial, mas, principalmente, trata da implantação de espaços com infraestruturas e recursos adequados à época, tendo em vista as transformações nos processos e nas formas de negociação.

Considerando os mais de 100 anos de história do edifício da Bolsa de Comércio, é inegável que ele tenha sido submetido a diferentes padrões de utilização. Inicialmente, as negociações eram feitas *in loco*, visto que a comunicação se dava de forma verbal e direta, sem o auxílio de mecanismos tecnológicos. Porém, com o passar dos anos, a edificação adaptou-se ao modelo de negociação utilizado na década de 80, período em que as informações gradualmente foram automatizadas e as negociações deixavam de ser exclusivamente presenciais. Portanto, houve necessidade de áreas de apoio, de estacionamentos, além da busca por espaços com caráter flexível para a implantação de escritórios.



17 – Foto da Bolsa Mercantil de São Paulo (a esquerda), do Salão de operações da Bolsa de Comércio de Buenos Aires (ao centro) e de uma atividade realizada na Semana global del dinero (a direita) – Imagem do Centro de memória BM&FBOVESPA (a esquerda), imagem Google Earth (ao centro) e imagem BCBA (a direita)¹⁰

Passada a virada de século, os requisitos do espaço diferem em ambos os casos, isto é, do modo de negociação do edifício original e da ampliação, em comparação aos dias de hoje. A modernização dos

⁹ BOLSA de Comércio de Buenos Aires. **Moderna Buenos Aires**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/bolsa-de-comercio-de-buenos-aires>>. Acesso em: ago. de 2019.

¹⁰ A imagem da Bolsa Mercantil de São Paulo representa o modelo de negociação tradicional na época. A imagem do Salão de operações da Bolsa de Comércio de Buenos Aires demonstra o espaço em atividade poucos anos após sua inauguração, e a imagem da atividade durante a Semana global del dinero demonstra atividades realizadas atualmente.

meios de tecnologia possibilitou que, cada vez mais, as negociações fossem realizadas a distância, principalmente, de forma virtual. Contudo, apesar de a infraestrutura estar menos requisitada no que diz respeito às atividades realizadas de forma presencial, o complexo mantém-se ativo, permanecendo como o centro das negociações, além de colaborar de forma ativa em movimentos de educação financeira e cultural.



18 - Bolsa de Comercio (a esquerda o edifício de Alejandro Christophersen e na direita a edificação de Álvarez- Imagem BCB

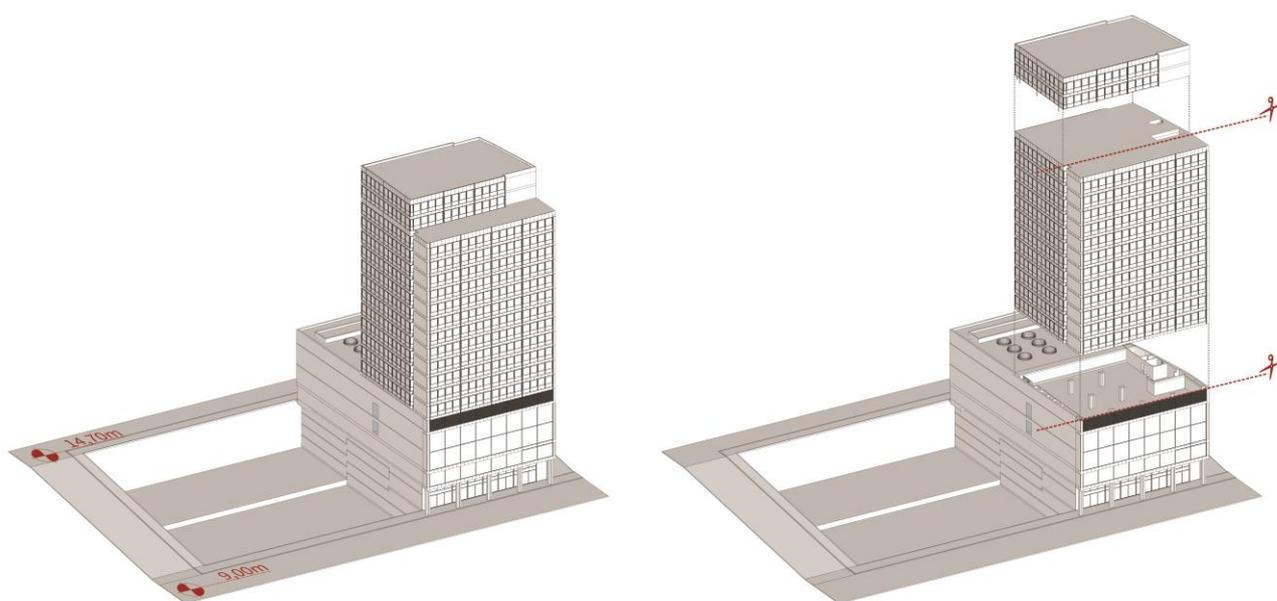
Descrição da obra

O edifício Bolsa de Comércio de Buenos Aires é uma edificação composta por 22 pavimentos, que podem ser desmembrados em uma composição de tripartite (FRANCO, 2011), considerando que os pavimentos de subsolo (dois pavimentos) não são perceptíveis. Assim, a parte visível do edifício pode ser segmentada em embasamento (seis pavimentos), corpo principal (12 pavimentos) e coroamento (dois pavimentos).

Considerando a cota 0,00m como a referente ao rio La Plata, pode-se dizer que o ponto de acesso principal à edificação encontra-se na cota 9,00m, conectado diretamente à Av. Leandro N. Alem. O referido acesso permite o ingresso num hall que se conecta com o núcleo de circulação vertical. A edificação também permite um acesso pela cota 14,70m, conectado à Rua 25 de Mayo. Nesse ponto, o ingresso na edificação perpassa por um espaço aberto, mas coberto, seguido de um ambiente expositivo e, posteriormente, a área de conexão com a circulação vertical. É nesse espaço que se encontra a passagem de conexão entre a edificação antiga e a nova. Entre os dois pontos de acesso, existe uma diferença de nível de 5,70m, que se adapta perfeitamente à topografia gerada a partir da configuração do traçado urbano.

Na base da edificação, além dos pontos de acesso, pode-se encontrar o salão de exposições, o espaço para refeições, as áreas de apoio, o espaço para permanência dos associados, a sala de operações e o mezanino. Nestes dois últimos espaços, centralizam-se as informações referentes às transações realizadas. Os pavimentos do subsolo, que não são perceptíveis na volumetria, abrigam basicamente áreas de estacionamento.

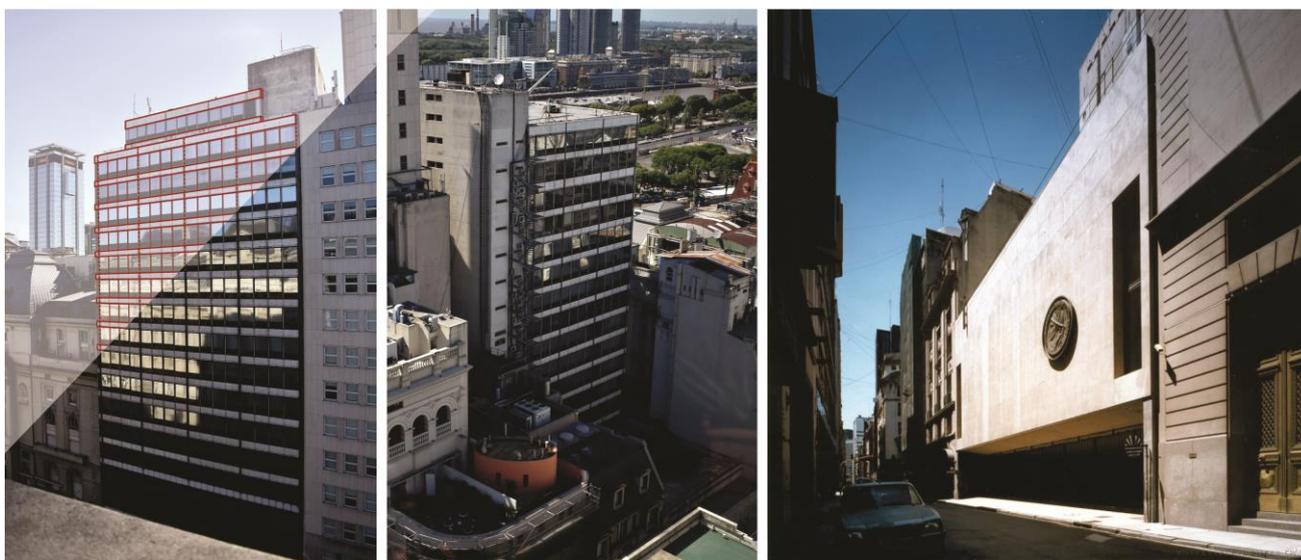
O corpo principal do edifício eleva-se à Av. Leandro N. Alem, em uma torre de altura diretamente relacionada com o edifício vizinho, o Edifício Comega. Essa parte da edificação abriga basicamente oficinas. Os dois pavimentos correspondentes ao coroamento também são destinados a oficinas, assim como o corpo principal. Contudo, a fachada frontal é recuada do corpo principal de tal maneira que cria com a edificação vizinha não apenas uma relação de altura com o corpo principal, mas também de recuo do coroamento, apesar de apresentarem alturas divergentes.



19 – Diagrama de composição volumétrica gerado a partir do modelo tridimensional, o volume completo (a esquerda) e a segmentação do conjunto (a direita) – Imagem do autor

A solução de fachada adotada para a rua Leandro N. Alem, leste, foi a implantação de planos de esquadria de piso a teto, aplicados sobre a estrutura horizontal, gerando uma sequência de faixas sobrepostas, segmentadas em quatro partes, por meio de cinco perfis metálicos posicionados na vertical. Esses perfis são contínuos e dividem os planos de esquadria em módulos. Cada módulo de esquadria é ainda subdividido em quatro espaços; porém, apenas os dois centrais apresentam possibilidade de abertura.

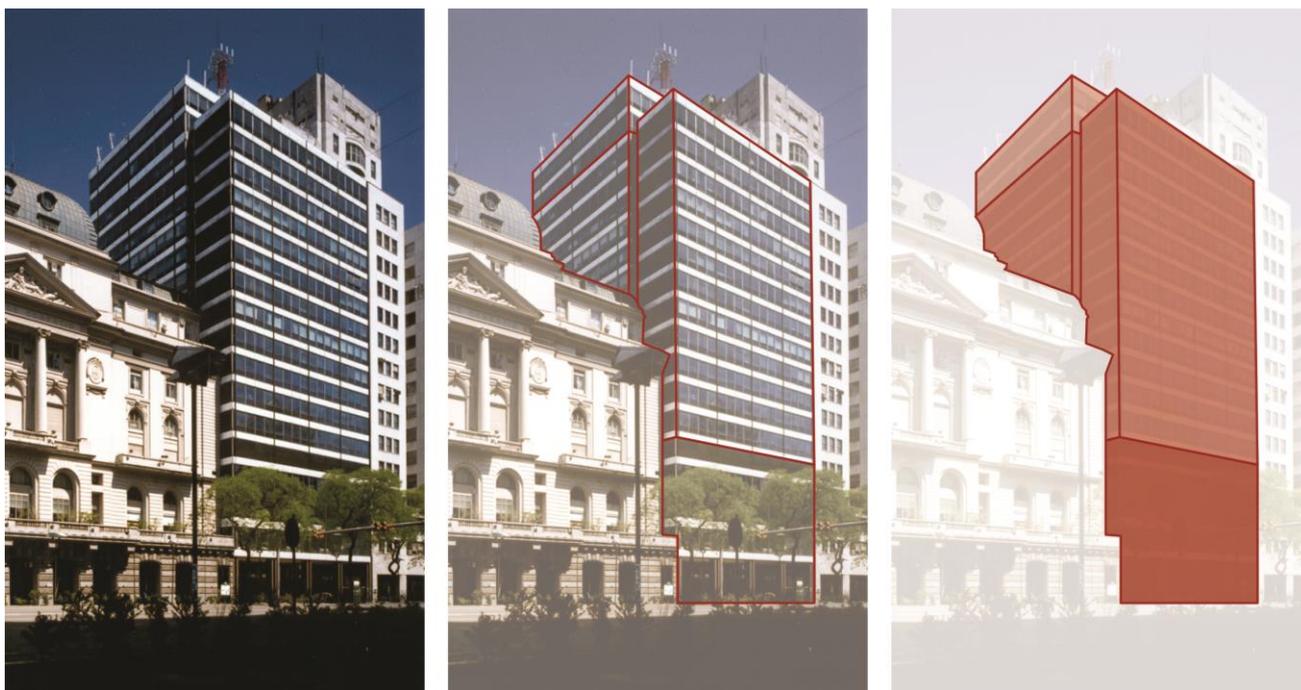
A fachada em frente à Rua 25 de mayo, oeste, apresenta duas situações contrastantes. A fachada do corpo principal oferece solução semelhante à anteriormente comentada, mas com espaços fechados por planos opacos, abrigando áreas que necessitam de maior privacidade. Já a solução adotada para a base difere consideravelmente das demais, uma vez que apresenta um volume opaco, perfurado para a implantação de esquadrias em apenas dois pontos, elevado do nível do solo, a fim de liberar o acesso à edificação e proporcionar uma franca conexão com o passeio.



20 – Foto da fachada leste (a esquerda), foto da fachada oeste no corpo principal (centro) e na base (a direita) – Imagem e análise do autor (esquerda e centro), imagem CPAU (a direita)

A fachada norte não proporciona aberturas, porque está posicionada na divisa do lote. Já a fachada sul apresenta uma solução semelhante à fachada leste, mesmo estando na interface do que seria o lote referente à ampliação, o que apenas é possível tendo em vista que a edificação proposta por Álvarez é incorporada ao antigo edifício. Assim sendo, os dois pertencem a um mesmo terreno.

Ainda sobre a composição do edifício, cabe comentar a maneira como Mario Roberto resolve a composição volumétrica do conjunto, considerando que o arquiteto utiliza um negativo na composição, para configurar dois volumes puros: um de menor altura e profundidade e outro de maior altura e profundidade, com proporções de planta mais próximas ao quadrado.



21 - Fachada para Av. Leandro N. Alem (leste) - Imagem BCBA - Análise do autor

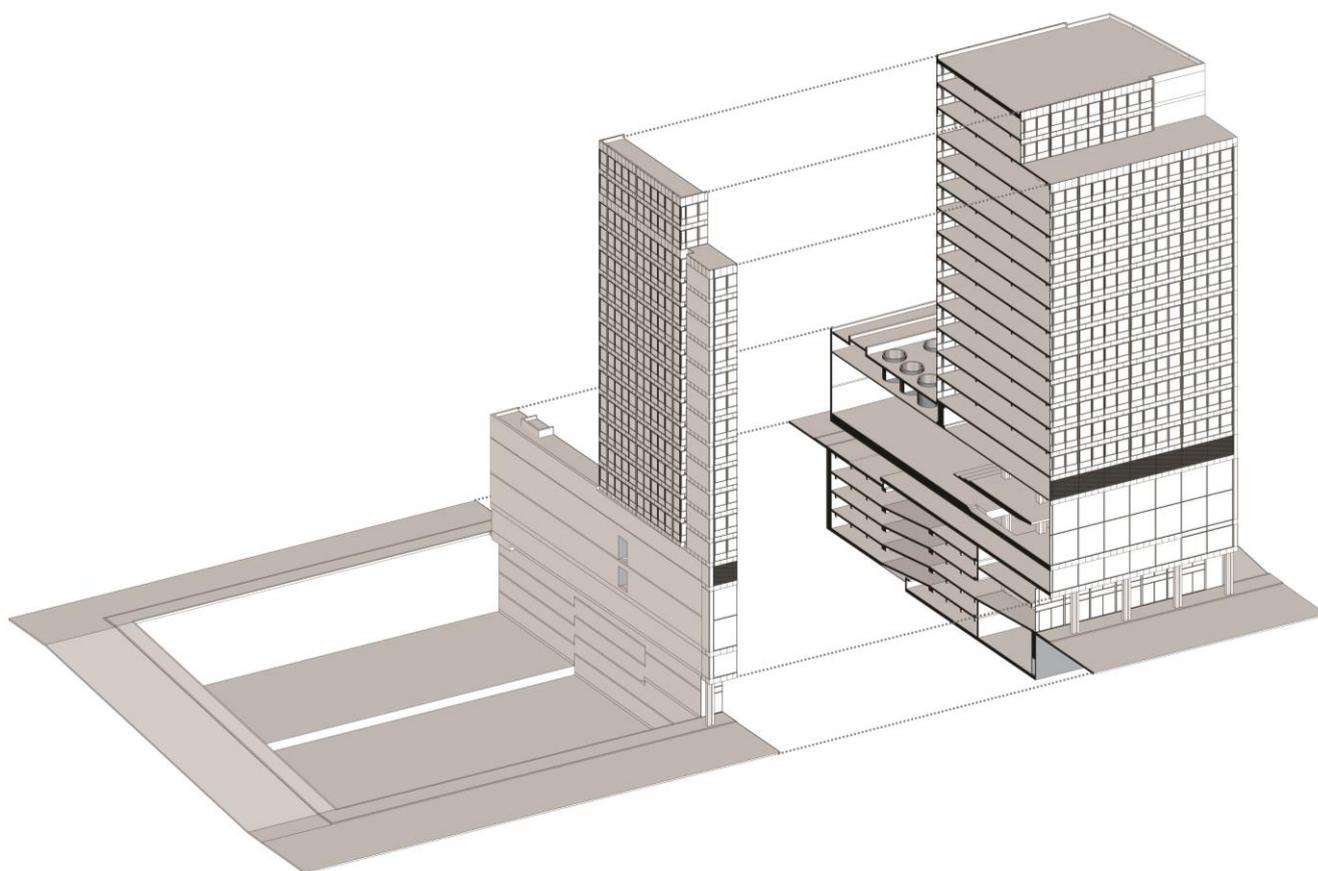
Análise da obra

A análise da edificação será segmentada em quatro áreas: o subsolo, a base, o corpo principal e o coroamento. Esses espaços apresentam variações notáveis em soluções para a volumetria, o uso, os fechamentos e os acabamentos.

Iniciando a análise pelo subsolo, é possível perceber sua volumetria disforme, visto que apresenta dois pavimentos sob o acesso pela Av. Leandro N. Alem, quatro pavimentos sob o acesso pela Rua 25 de Mayo e cinco pavimentos na área central. O nível mais baixo está na cota 2,60m e varia 2,60m entre os pavimentos que o compõem.

Considerando o material gráfico disponível, observa-se que as dimensões correspondentes ao subsolo se aproximam das dimensões da planta dos pavimentos da base, configurando, além dos espaços de apoio, um espaço principal segmentado entre as áreas de estacionamento, espaços de apoio à área comercial e uma área comercial. As dimensões gerais do espaço útil aproximam-se de 47,00m de comprimento e 21,00m de largura. Entre as linhas da estrutura principal, as áreas adjacentes a tais linhas são, basicamente, apoio e circulação.

A base da edificação, que é a região articuladora da proposta, abriga uma maior variação de usos, reorganiza os fluxos, resolve condicionantes técnicos e estruturais. Em seu nível mais baixo, na cota 9,00m, há um espaço para salas comerciais, um ponto de acesso de veículos ao subsolo e um dos acessos principais do complexo. Esses acessos se dão por meio de um hall que distribui os fluxos para o núcleo de circulação e para o espaço de refeições situado no pavimento acima, cota 12,40m.

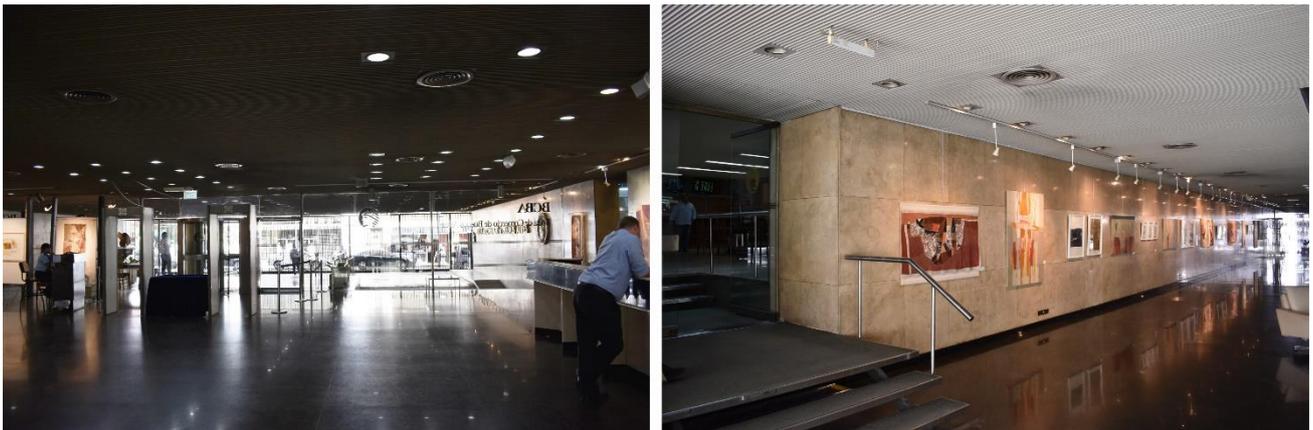


22 - Seção do modelo tridimensional – Imagem do autor

No terceiro pavimento da base, localiza-se o segundo ponto de acesso, que se dá pela Rua 25 de Mayo, na cota 14,70m. Esse acesso se apresenta como um rasgo horizontal na fachada da quadra, configurando um espaço público, aberto, coberto e acessível, conectado tanto visualmente como fisicamente à calçada. O fechamento desse ponto de acesso é por meio de uma grade metálica recuada cerca de 2,40m da fachada. Ao acessar a edificação por esse ponto, o visitante passa por um curto espaço de transição que contém um jardim, uma rampa de acesso ao estacionamento e uma pequena escada que dá acesso ao ponto de controle da edificação, situado no nível de 15,50m. É nesse nível que se encontra o espaço de exposições integrado ao espaço de conexão com a edificação antiga, permitindo o acesso aos pontos de circulação vertical. Nas laterais dessa nave principal, encontram-se áreas de apoio.



23 – Seção longitudinal extraída do modelo tridimensional, demonstrando as áreas de acesso público (a esquerda) e de acesso privado (centro), e a relação de altura com a elevação principal (direita) – Imagens do autor



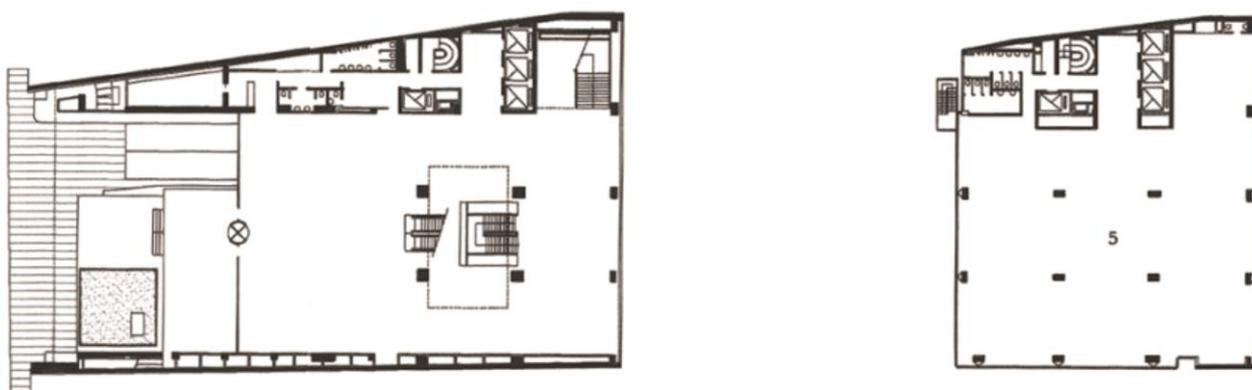
24 – foto do acesso pela Rua 25 de Mayo (a esquerda) e foto do salão de exposições (a direita) – Imagem do autor

Ascendendo para o quarto pavimento, localizado na cota 19,70m, chega-se a um pequeno *foyer* que dá acesso ao principal espaço da edificação: o salão de operações. Ali encontra-se um espaço de pé direito duplo, que totaliza 6,10m de altura, e um espaço livre com dimensões de 21,00 x 32,00m. Nesse ambiente, eram centralizadas as informações necessárias para as transações de compra e venda dos produtos. Na época da realização do projeto, era o espaço onde permaneciam os associados, acompanhando as oscilações do mercado em tempo real.

O quinto pavimento é um mezanino, destinado à permanência dos associados. A referida área se integra visualmente ao pavimento inferior e, em ambos os pavimentos, os espaços laterais são utilizados para a concentração de equipamentos de apoio.

O sexto e último pavimento da base, que ocorre na cota de 26,30m, apresenta-se como um espaço técnico, em cuja cobertura encontram-se equipamentos de ar-condicionado, dutos de entrada e saída de ar e pontos que permitem a iluminação natural do salão de operações. Parte da laje de cobertura do pavimento é tratada com cobertura verde, uma estratégia importante na solução do contexto, uma vez que todos os pavimentos da torre se conectam com esse espaço, embora apenas de modo visual, não permitindo acesso.

O corpo principal da edificação é composto por um pavimento tipo que se repete 12 vezes, sendo o primeiro pavimento implantado na cota de 29,60m e o último na cota de 69,20m, com um entrepiso de 3,30m em cada pavimento.



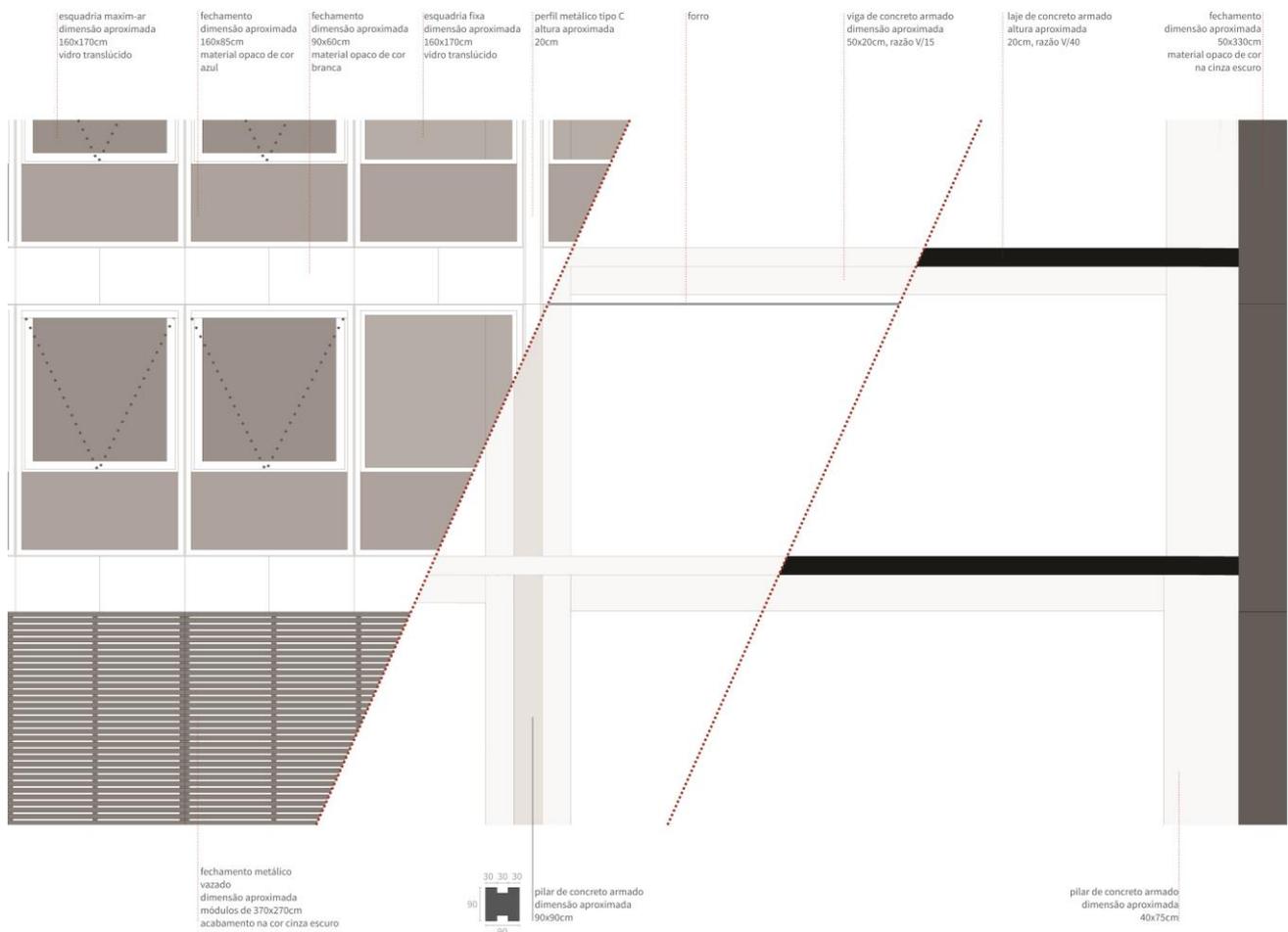
25 - Planta do nível de acesso pela Rua 25 de Mayo (a esquerda) e planta do pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU

A configuração desse edifício pode ser descrita como um núcleo rígido e espaço de oficinas. O núcleo rígido, situado na interface do terreno que se relaciona com o Edifício Comega, incorpora as circulações verticais, as áreas de apoio e as áreas técnicas. Esse posicionamento do núcleo libera o restante da planta, configurando um espaço de planta livre de aproximadamente 610m², com dimensões principais de 25,85 x 20,65m.

Os dois pavimentos destinados ao volume de coroamento diferem dos demais pavimentos tipo apenas em sua dimensão, pois são recuados da fachada principal por uma questão de normativa pública, mantendo as características de solução espacial da planta, de pé direito, de solução estrutural e de fachada. Junto ao coroamento, parte do núcleo rígido da edificação se eleva a uma cota mais alta em relação ao restante do conjunto, devido a condicionantes funcionais dos sistemas complementares.

A solução utilizada para as fachadas da torre foi a implementação de uma estrutura metálica semelhante a uma pele de vidro, porém, dotada de módulos translúcidos e opacos. Essa estratégia permite ao arquiteto ressaltar a tectonicidade da construção, apresentando uma fachada principal composta por

uma série de lâminas horizontais sobrepostas, segmentadas em quatro módulos principais que respeitam o sistema organizador do projeto.



26 – Detalhe da fachada no nível de transição entre a base e o corpo principal – Imagem do autor

Assim, o ritmo gerado é segmentado em espaços de 7,40m, coincidente com a modulação entre eixos de pilares, afastados por um perfil metálico tipo C posicionado na vertical e subdividido em quatro módulos de 1,80m. Esses módulos são segmentados em elementos translúcidos e elementos opacos de dois tipos. O primeiro tipo de elemento opaco tem uma tonalidade clara e sua altura regula com as dimensões da laje acrescida ao ferro. O segundo tipo de elemento opaco é composto por módulos fixos, de tonalidade escura, os quais servem como peitoril para as esquadrias.

As esquadrias utilizadas na estrutura de fechamento se apresentam em dois tipos principais, que se distribuem de tal modo que formam módulos maiores. Assim, em seu sistema base, a parte translúcida

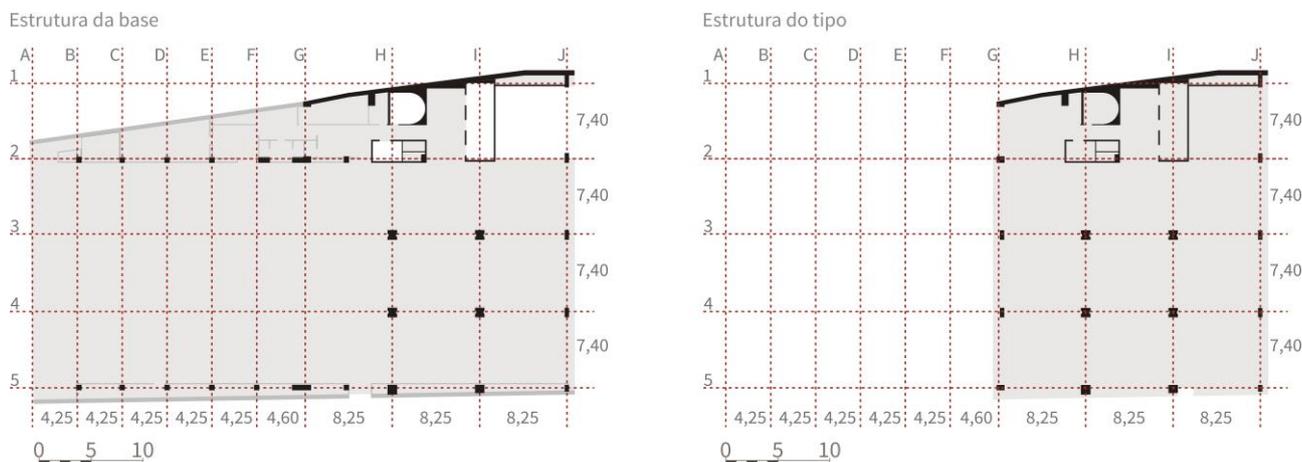
de cada módulo da pele de vidro é formada por um ritmo “A + B + B + A”, sendo que tanto A quanto B apresentam larguras iguais e delimitam a largura dos módulos opacos.

Conforme comentado anteriormente, a fachada da base, que faz frente com a Rua 25 de Mayo, busca maior relação com o contexto urbano do que com o módulo de fachada utilizado no restante da edificação. Contudo, na fachada para a Av. Leandro N. Alem, o volume de base adota o módulo utilizado na torre, respeitando os alinhamentos verticais e os materiais adotados.

Análise da estrutura resistente

A estrutura resistente do edifício da Bolsa de Comércio de Buenos Aires foi organizada por meio de uma malha ortogonal com dimensões divergentes. Essa malha apresenta, em um dos sentidos, uma distância invariável entre eixos de apoio de 7,40m. Já no outro sentido da malha, encontram-se distâncias variáveis de 8,25m, 4,60m e 4,25m.

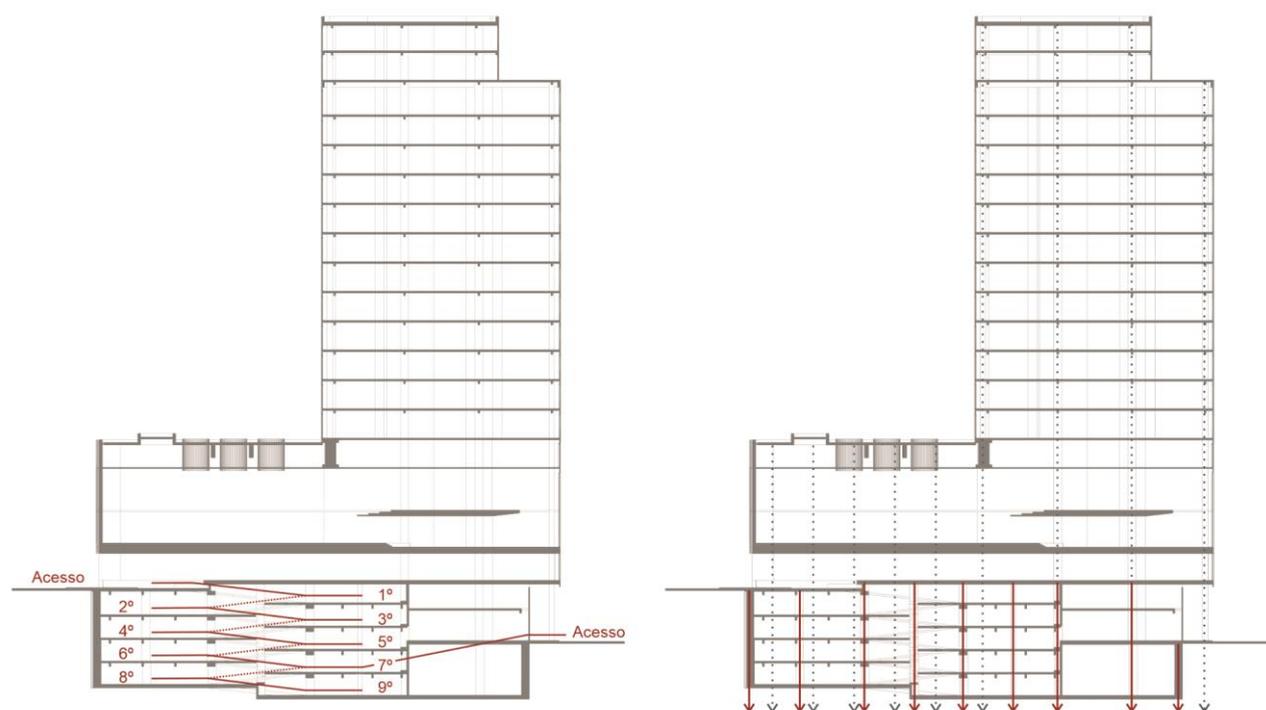
O posicionamento da malha é afastado das bordas do limite da área de construção. Essa estratégia projetual acarreta a interiorização dos pontos de fundação e tende a diminuir o impacto das cargas da edificação nas construções adjacentes. Trata-se de uma tática recorrente em casos semelhantes ao da Bolsa de Comércio, caso haja necessidade de escavo significativo próximo a edificações de grande porte.



27 – Diagrama de síntese da estrutura principal, subsolo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem do autor

Além da malha orientadora da estrutura principal, é possível observar a existência de uma outra lógica organizadora. Ao observar o corte, percebe-se que o posicionamento dos pilares não segue o alinhamento da malha principal em alguns pontos. Assim, para o subsolo, é possível perceber uma malha com uma modulação variável entre 5,20m, 5,50m, 6,30m, 7,30m e 8,25m, que coincide com a principal nas linhas A, H e I.

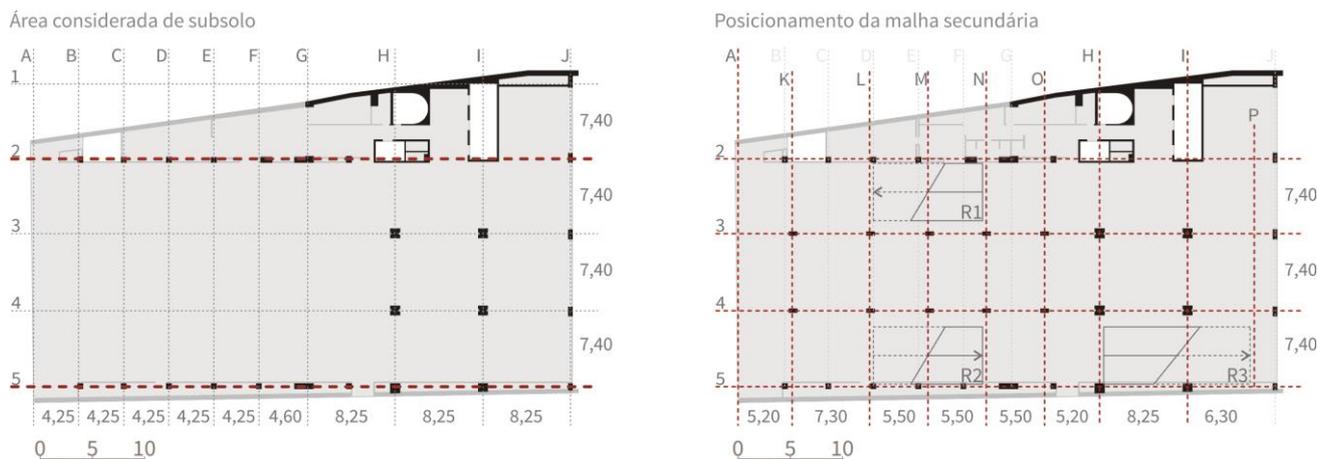
No outro sentido da malha, as linhas estruturais são compatíveis com o alinhamento dos pavimentos superiores, proporcionando uma relação direta de transmissão de carga nos pontos que apresentam sequência estrutural, além de facilitar a estrutura dos planos horizontais. Dessa maneira, é possível localar a rampa R1, localizada na cota 14,70m e, conforme a imagem 22, é possível localar a rampa R3, localizada na cota 9,00m. O subsolo apresenta uma composição em meios níveis, com uma altura de entrepisos de 2,60m. No fechamento do circuito de funcionamento do subsolo, posiciona-se a rampa R2, localizada na cota 12,90m (figura 29).



28 – Seção longitudinal extraída do modelo tridimensional, demonstrando os níveis do subsolo (a esquerda) e a sobreposição dos pontos de apoio (a direita) – Imagem do autor

Assim sendo, entende-se que a malha ordenadora da estrutura resistente presente nos pavimentos de subsolo apresenta sobreposição à malha estrutural principal nas linhas 3 e 4, baseando-se na melhor estratégia de funcionamento do subsolo. Também se entende que a manutenção das linhas estruturais 2 e 5 é a estratégia mais viável, considerando a grande quantidade de apoios apresentados nas plantas às quais se tem acesso e a inviabilidade do deslocamento das cargas para outros pontos.

As incompatibilidades nos pontos estruturais das duas malhas configuram uma solução possível, tendo em vista que os pontos da malha principal, posicionados sobre as linhas 2 e 5, apresentam transmissão direta das cargas, pois existe a continuidade de tais pontos de apoio até o ponto de transmissão das cargas às fundações.



29 - Diagrama de síntese da estrutura principal, pavimento térreo (a esquerda) e subsolo (a direita)

Assim, compreendendo que as linhas estruturais 2 e 5 descarregam seus esforços diretamente nas fundações, além do fato não existirem cargas pontuais sobre a laje de cobertura do subsolo (base do pavimento de acesso pela Rua 25 de Mayo), entende-se como solução viável a reorganização de parte das linhas estruturais do subsolo, no caso, as linhas K, L, M, N e O. Essa estratégia proporciona maior liberdade para a solução dos espaços de estacionamento e das circulações necessárias para seu funcionamento, sem acarretar prejuízos estruturais para o conjunto.

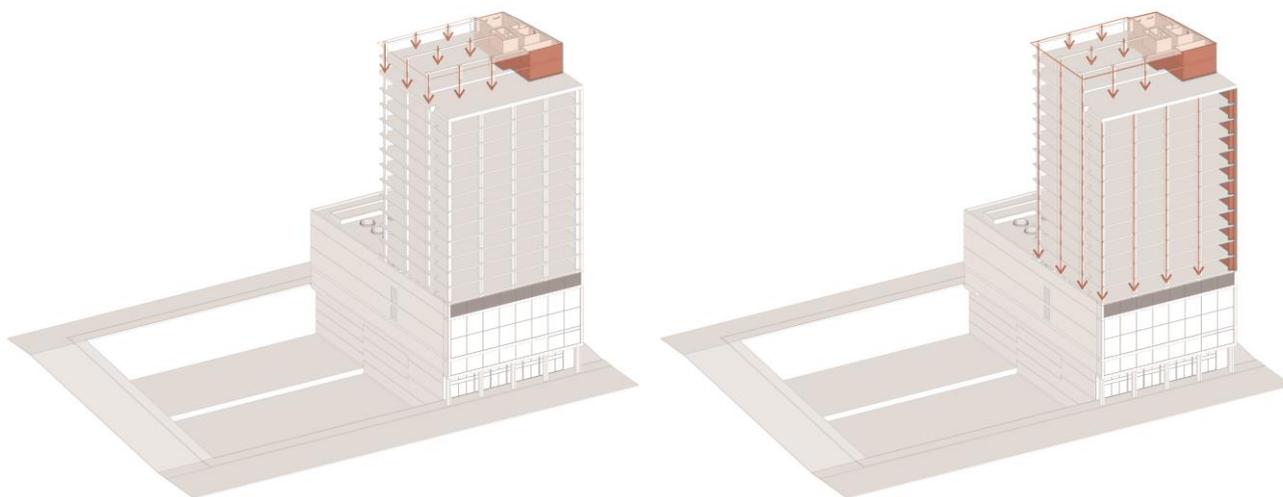
Cabe ainda comentar a manutenção dos espaços de apoio localizados às margens do estacionamento, de maneira similar aos demais pavimentos. Essas áreas são destinadas ao posicionamento de espaços de menor dimensão, com finalidade de apoio e circulação, sendo passíveis de maior fragmentação e menor necessidade de regularidade espacial.

Ampliando a análise do direcionamento das cargas incidentes sobre a estrutura resistente da edificação e seu funcionamento, é possível observar que a solução estrutural presente no coroamento é adotada também para o corpo da edificação, apresentando uma sequência estrutural que direciona as cargas por meio de elementos contínuos. Assim sendo, os pilares dos pavimentos de coroamento descarregam suas cargas sobre os pilares existentes nos pavimentos tipo, da mesma forma que o núcleo rígido descarrega seus esforços sobre o núcleo rígido do pavimento inferior.

Nessas áreas da edificação, encontra-se uma estrutura composta por laje maciça de concreto, moldada *in loco*, a uma razão aproximada de $V/40$, apoiada sobre vigas de concreto perfazendo uma distância de 7,40m em um dos sentidos e de 8,25m no outro, a uma razão aproximada de $V/15$. O núcleo rígido segue a organização do conjunto, porém, sem a liberdade estrutural.

A estratégia adotada consiste num modelo estrutural misto de ossatura independente e de parede portante, que reflete 10 módulos de espaço flexível e três módulos de áreas de apoio, totalizando

aproximadamente 620,00m² de área útil flexível para 150,00m² de área de apoio, numa proporção de 80,5% de área útil para 19,5% de área de apoio.



30 – Diagrama de distribuição e transmissão das cargas na cobertura (a esquerda) e no corpo principal (a direita) – Imagem do autor

Na base da edificação, ocorre o crescimento do volume e, conseqüentemente, a adição de carga e a necessidade de mais pontos de apoio. Pode-se observar o acréscimo de soluções estruturais de acordo com as necessidades das diferentes situações geradas.

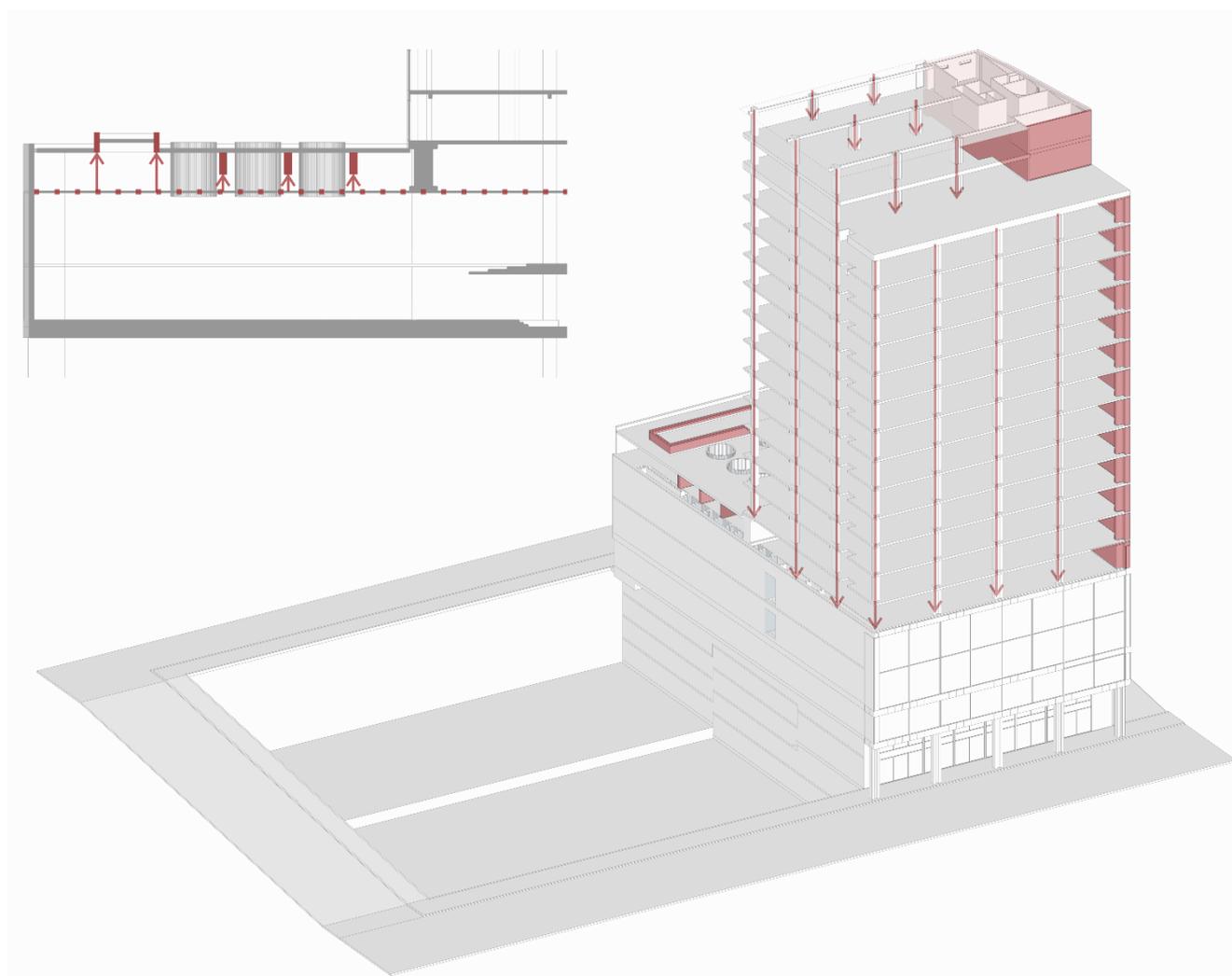
Nesse sentido, o primeiro ponto a ser comentado é a solução adotada para as lajes correspondentes ao salão de operações, ao mezanino do salão de operações e à galeria de exposições, que não serão enfatizados na presente análise, em função da falta de informações correspondentes ao sistema adotado. Contudo, é possível arriscar que se trata de um sistema de laje nervurada protendida, com dimensões que variam de acordo com sua solicitação de carga. Por esse fator, a laje correspondente ao salão de operações é mais espessa do que as demais, apesar de vencer o mesmo vão entre os apoios.

Outro ponto de discussão, ao qual será dado maior atenção, são as cinco vigas que sustentam parte da laje de cobertura do Salão de Operações. Essas vigas são transversais ao maior vão do espaço e vencem aproximadamente 21,00m² entre os apoios. Os cinco elementos se apresentam em duas dimensões diferentes, três deles são de 45 x 140cm a uma razão de V/15, e os outros dois são de 35 x 105cm, a uma razão de 1/20.

Não é possível estipular o motivo de tais vigas apresentarem diferentes dimensões para uma mesma solicitação, mas sabe-se que, mesmo não tendo uma proporção linear, à medida que se diminui a distância entre vigas, é possível aumentar a razão para o dimensionamento e, assim, diminuir sua altura.

Diferentes fatores contribuem para esse fato, entre eles, a redução da carga depositada em cada um dos elementos estruturais. Tal fato pode ter contribuído para a redução das peças, considerando que as maiores estão afastadas 4,30m entre os eixos, ao passo que as menores apresentam um vão de 3,50m entre os eixos.

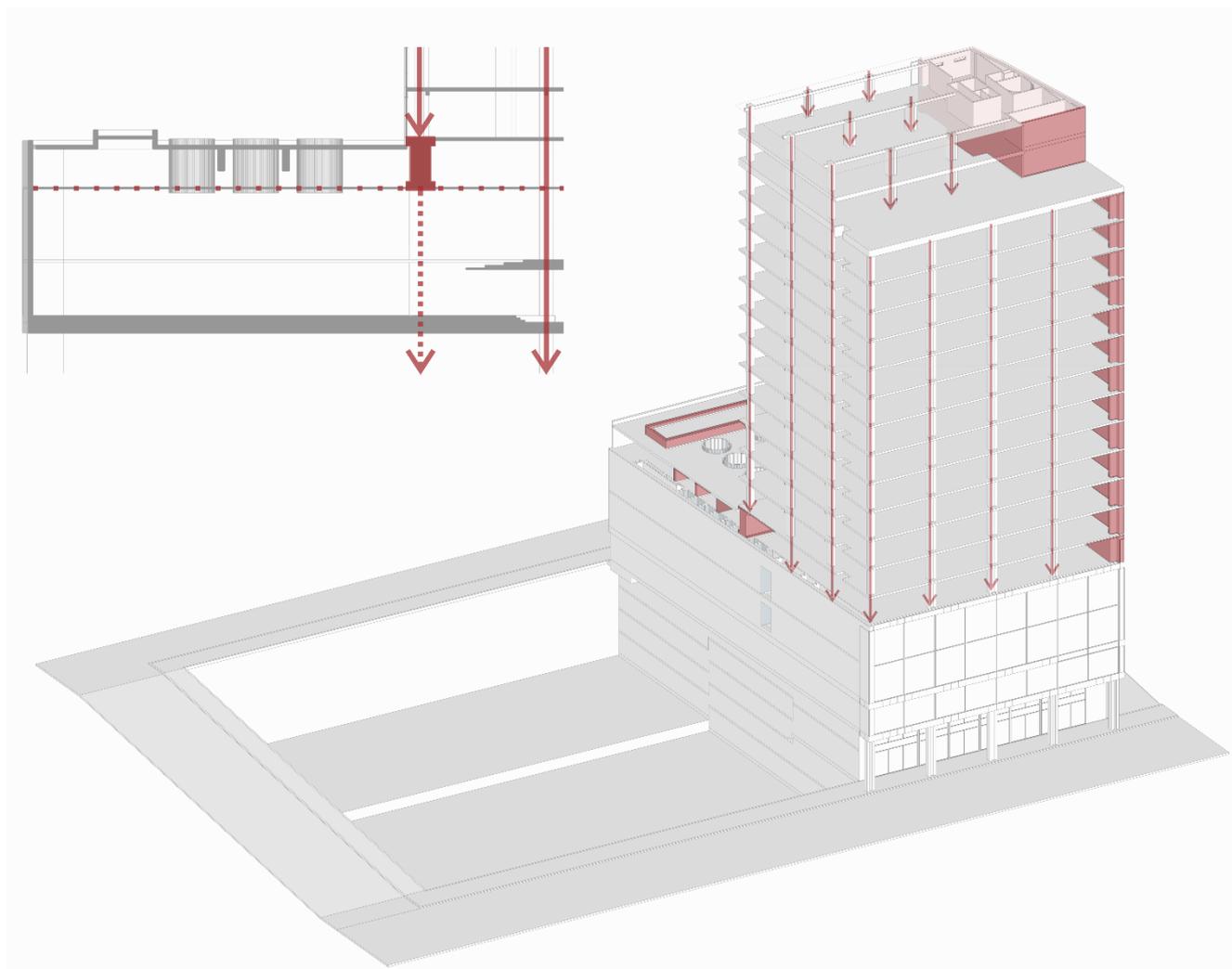
Essas cinco vigas apoiam a laje de cobertura do volume da base e suspendem, por meio de tirantes, a laje de cobertura do Salão de Operações, que é o espaço de maior dimensão no programa do conjunto, com aproximadamente 34,50 x 21,00m, numa sala sem apoios e de pé direito de 6,00m altura. Trata-se, portanto, de um espaço inflexível e delimitador do projeto, num terreno que apresenta a largura de 31,00m na maior dimensão. No entremeio dessas duas lajes, surge um espaço técnico para a organização e a redistribuição de alguns dos sistemas complementares.



31 - Diagrama de distribuição e transmissão das cargas na laje de cobertura da base, trecho da seção (a esquerda) e modelo tridimensional (a direita) - Imagem do autor

Outro ponto peculiar na estrutura é a viga de transição utilizada para redistribuir as cargas de dois dos pontos de apoio da torre (G3 e G4 no diagrama 27). Trata-se de uma viga com dimensões aproximadas

de 120 x 330cm, correspondentes a uma razão de V/6,30. A referida viga é responsável por suportar e redistribuir as cargas incidentes nesses dois pontos pelos 14 pavimentos da torre.



32- Diagrama de distribuição e transmissão das cargas pela viga de transição na base do corpo principal, trecho da seção (a esquerda) e modelo tridimensional (a direita) – Imagem do autor

Paralelamente a esse fator, faz-se necessário uma digressão, a fim de compreender a relevância de determinadas soluções. Deve-se tomar consciência de que se trata de um edifício de alto padrão, localizado em uma área privilegiada da cidade de Buenos Aires, cercado de infraestrutura urbana dos mais variados tipos, de fácil acesso. Além disso, é preciso considerar que, na mesma quadra, localiza-se a estação de metrô Lendro N. Alem¹¹, a qual situa-se em frente a uma das avenidas arteriais de Buenos Aires.

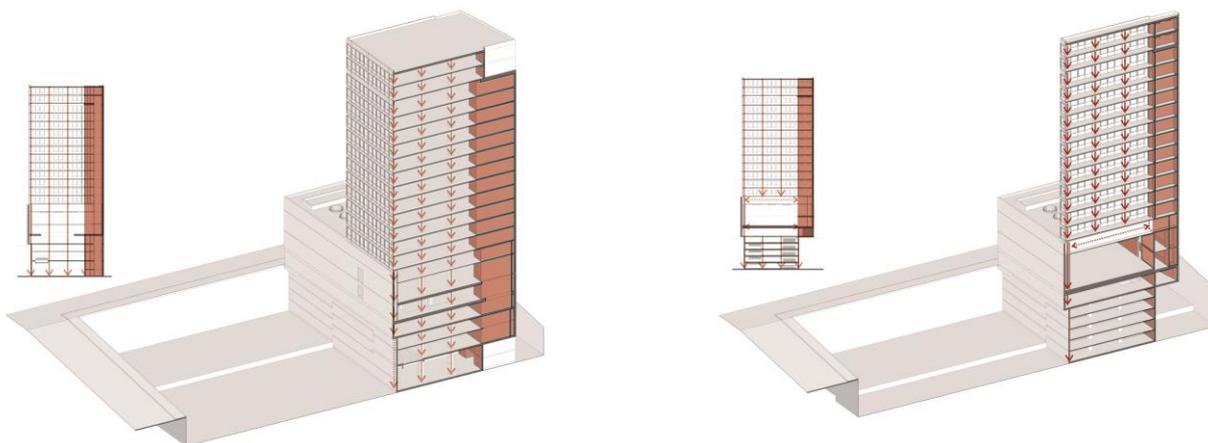
¹¹ Primeira estação da linha B (vermelha), linha que se conecta com a linha C, que leva à região sul do metrô e a linha D, que leva a região norte do metrô.

Ainda cabe destacar a proximidade da obra com o Puerto Madero. Durante parte do século XIX, foram realizadas algumas discussões no sentido de buscar alternativas para a requalificação da área. Uma das propostas, resultado de uma parceria público-privada, resultaria na criação de um novo bairro para a área (BRITTO, 2013).

Convém ponderar a importância de se referir tais questões, dado que evidenciam o potencial construtivo da região onde se localiza a Bolsa de Comércio. Trata-se de uma área de alta densificação, diretamente ligada a diferentes polos econômicos da cidade. Além disso, é uma região que, embora tenha passado por transformações urbanas, manteve-se ativa ao longo do tempo.

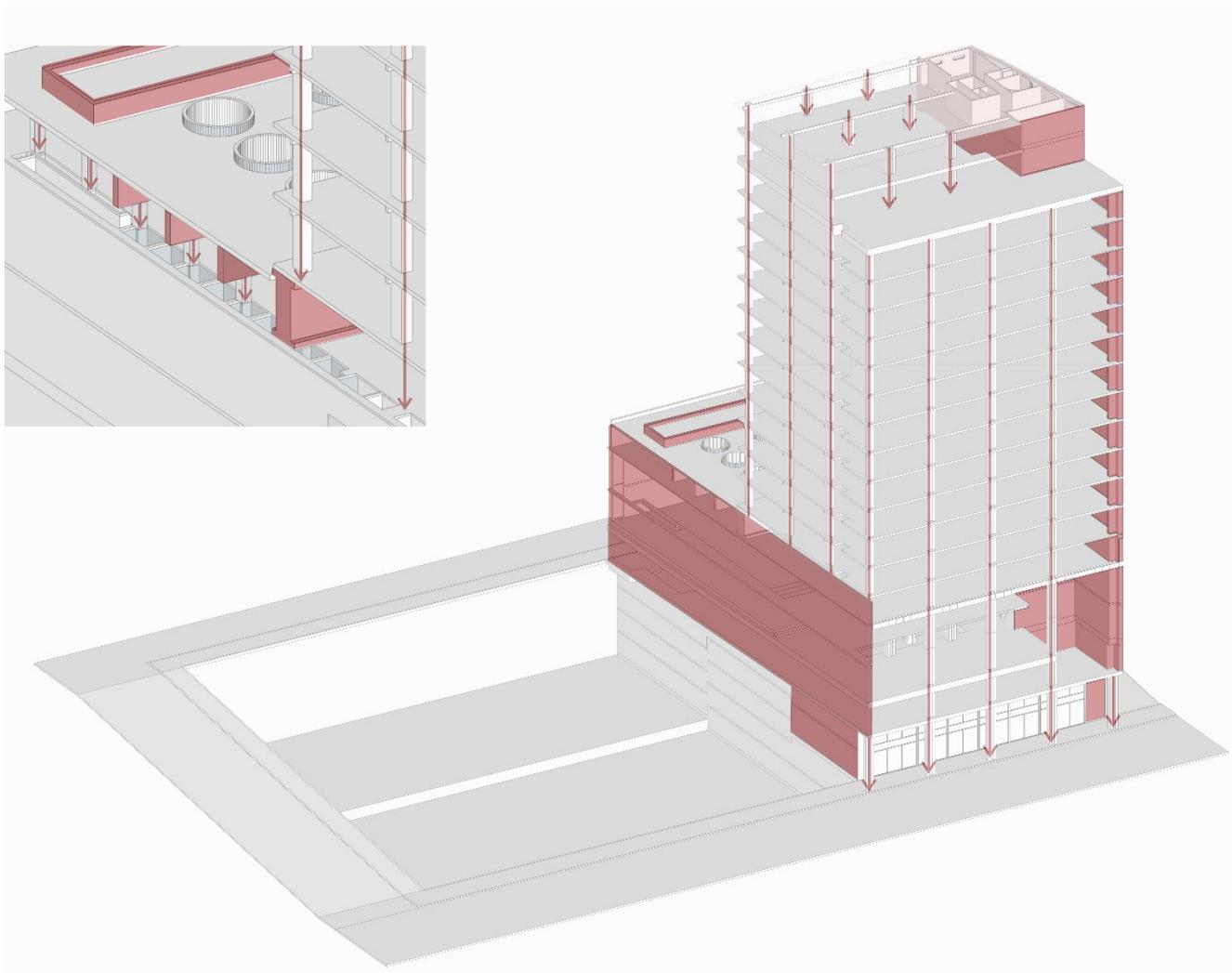
Apesar da aparente falta de relação, o potencial econômico da edificação está diretamente vinculado à solução estrutural adotada. Isso porque, com a estratégia adotada, pode-se não apenas manter os requisitos do programa relacionado às dimensões do espaço principal, mas também ampliar a área do pavimento tipo em aproximadamente $230,00\text{m}^2$ por pavimento, totalizando um acréscimo de $3.220,00\text{m}^2$.

Nesse contexto, é preciso considerar também que a viga de transição é uma das mais importantes soluções estruturais adotada no conjunto, a qual viabiliza o edifício como um todo, pois permite contemplar as dimensões necessárias para o Salão de Operações, sem perder uma área importante para a edificação e viável para a região da cidade onde o edifício está posicionado.



33 - Demonstração das variações na solução estrutural nos diferentes casos - Imagem do autor

Além disso, as cargas geradas e redistribuídas no nível do pavimento técnico são repassadas pelo volume de base por meio de apoios localizados nas linhas 2 e 5, e também pela manutenção do núcleo rígido e dos apoios das linhas H, F e J. Nota-se, assim, a ampliação dos pontos de apoio 2G e 5G, devido à utilização da viga de transição. Esse modelo estrutural se mantém constante nos demais pavimentos, até descarregar as cargas no solo por intermédio das fundações.

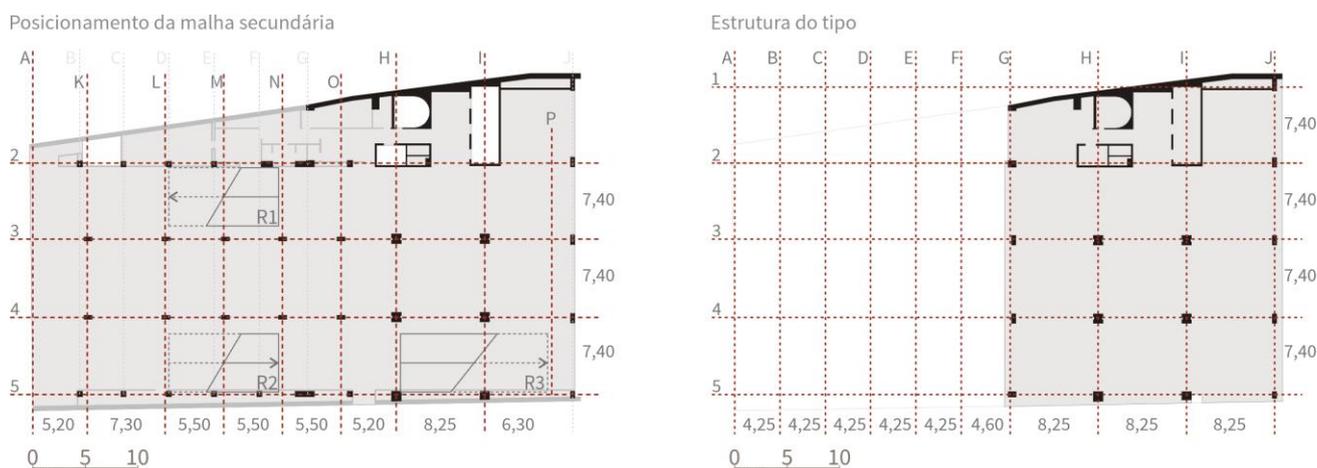


34 – Detalhe na transição das cargas no pavimento técnico – Imagem do autor

No que diz respeito aos pavimentos inferiores da base e de parte do subsolo, é preciso considerar a inviabilidade do deslocamento das cargas nas linhas 2 e 5, principalmente, pela quantidade de pontos de apoio, mas também pelo espaço configurado entre tais pontos estruturais e os limites do lote, sendo uma área disforme e pouco significativa para a solução do estacionamento. Assim, entende-se como viável a delimitação adotada para a área de subsolo, bem como a solução estrutural aplicada nos demais pontos de apoio, partindo da manutenção do posicionamento dessas linhas estruturais e da produção de linhas estruturais complementares, a fim de proporcionar uma correspondência de transmissão das cargas nos pontos mais necessários, abrindo mão dessa correspondência nos pontos em que os requisitos do programa são mais rígidos.

Conforme comentado anteriormente, os pilares presentes no subsolo não seguem a malha estruturadora do restante do conjunto nas linhas K, L, M, N e O, mas esse fator não interfere no restante do conjunto, pois se trata de uma estrutura independente. Contudo, existem outras estratégias utilizadas pelo

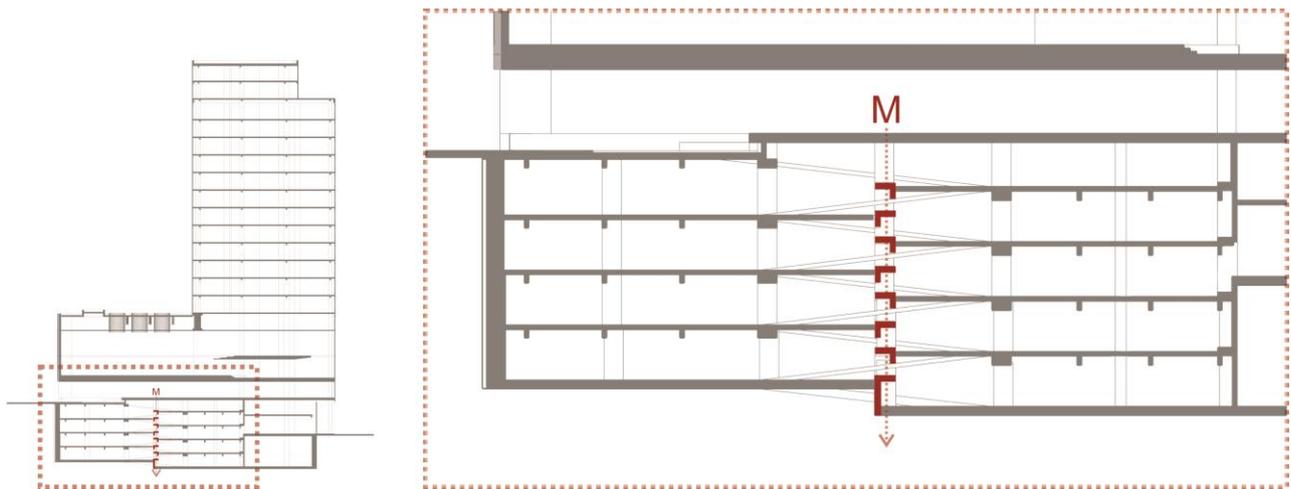
arquiteto, as quais devem ser destacadas. A primeira delas é a utilização de meios níveis para a solução do estacionamento, uma estratégia compositiva que permite a ampliação da quantidade de vagas através da otimização das áreas de circulação. Entretanto, a opção por esse projeto faz com que seja necessária a duplicação da quantidade de vigas na linha M, tendo em vista que existem duas lajes independentes, que, em níveis diferentes, chegam nessa posição.



35 – Comparação entre as malhas estruturais dos pavimentos de subsolo (a esquerda) e do pavimento tipo (a direita) – Imagem do autor

Outra estratégia estrutural que difere do conjunto são as vigas utilizadas nas linhas L e N, ou seja, as linhas onde iniciam e terminam as rampas do subsolo. Nessas áreas, as solicitações de carga são diferentes do restante do conjunto e aparentemente necessitam de vigas de maior dimensão. Com isso, o arquiteto opta por aumentar a largura da viga e não sua altura, mesmo não sendo a estratégia mais lógica. Nesses pontos, atinge-se a mesma proporção de dimensionamento das demais vigas do subsolo, isto é, $V/15$, mas com dimensões divergentes. Enquanto as vigas em geral apresentam dimensões de $0,50 \times 0,20\text{m}$ (altura x largura), as vigas das linhas acima mencionadas apresentam $0,50 \times 0,80\text{m}$.

Esse acréscimo, que permite a manutenção do entrepiso em $2,60\text{m}$ e uma passagem de $2,10\text{m}$ abaixo das vigas, é uma decisão econômica relevante, à medida que se trata de 4 a 5 pavimentos de subsolo, em torno de $13,00\text{m}$ de escavo. Deve-se considerar, ainda, a proximidade e a dimensão das construções adjacentes, no caso, o antigo prédio da Bolsa de Comércio e o edifício Cômega.



36 – Diagrama demonstrando a localização da estratégia estrutural (a esquerda) e a ampliação da seção (a direita) – Imagem do autor

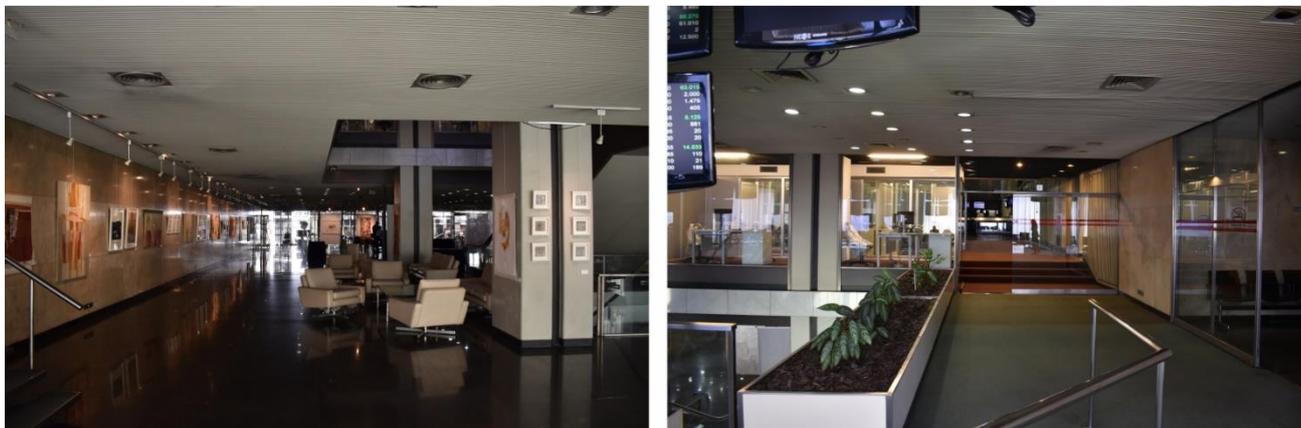
Cabe comentar, também, que a falta de material gráfico dificulta a definição do material e o método construtivo utilizado para solucionar as contenções do subsolo. Mas, considerando o posicionamento dos apoios delimitados pela estrutura adotada na base do edifício, o período da construção e o material utilizado no restante do conjunto, pode-se dizer que as contenções do subsolo foram feitas com paredes e cortinas de concreto armado.

Por fim, em relação à maneira como o arquiteto edificou a construção e o acabamento empregado nos elementos que compõem a estrutura resistente, é necessário recorrer novamente ao corte da edificação. Atenta-se ao ângulo empregado pelo arquiteto para a construção das lajes de cobertura do espaço de acesso, situado na Rua 25 de Mayo, e para a laje do mezanino. Em ambos os casos, o elemento sofre uma ação de estreitamento próximo às extremidades, fazendo com que ele se apresente com dimensões menos toscas e mais adequadas ao espaço.

Além disso, pode-se afirmar que essa decisão amplia o potencial visual em determinados pontos, permitindo uma maior conexão entre o hall do salão de operações e o espaço expositivo, além de uma melhor captação da luz natural no ponto de acesso na Rua 25 de Mayo e a proposta de uma transição mais suave, gradual, entre o espaço externo e o interior da edificação.

O mesmo cuidado compositivo pode ser encontrado no acabamento dos pilares, em que o arquiteto utilizou uma estratégia visual para conferir maior leveza ao elemento estrutural. Assim, o formato dos apoios e o acabamento utilizado geram uma maior quantidade de linhas verticais e uma aparente segmentação ou subdivisão desses apoios, fazendo com que tais elementos de dimensões avantajadas se tornem menos desproporcionais ao espaço.

Essa estratégia compositiva é recorrente na produção do arquiteto, uma vez que soluções semelhantes a esta foram utilizadas em outras edificações projetadas pelo arquiteto, como, por exemplo, no Edifício Bank of América (1963), no Edifício Panedille (1964) e no Edifício Panedille II (1989).



37 – Fotos no hall do salão de operações da Bolsa de Comércio de Buenos Aires – Imagem do autor



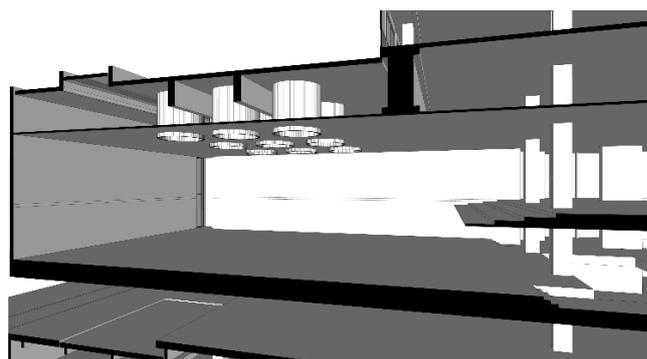
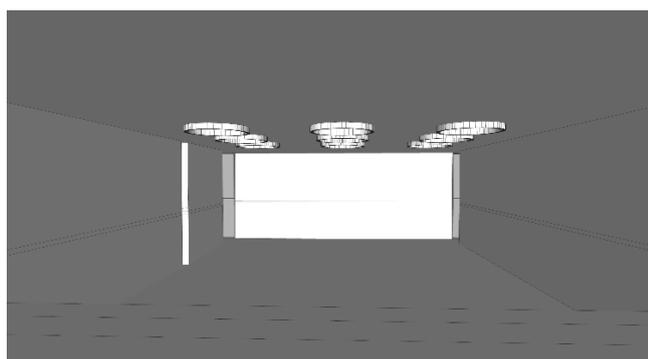
38 – Fotos dos pilares do Ed Bank of América (a esquerda) e do Edifício Panedille II (a direita)

Considerações finais

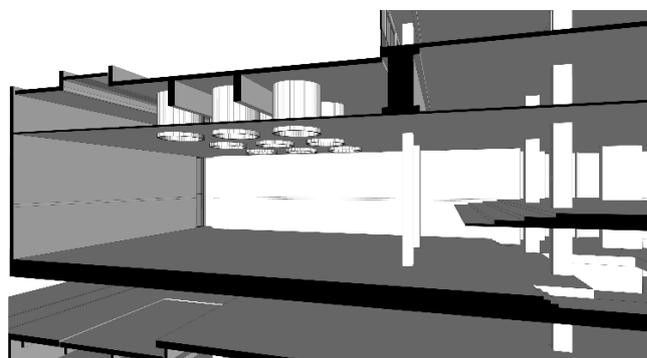
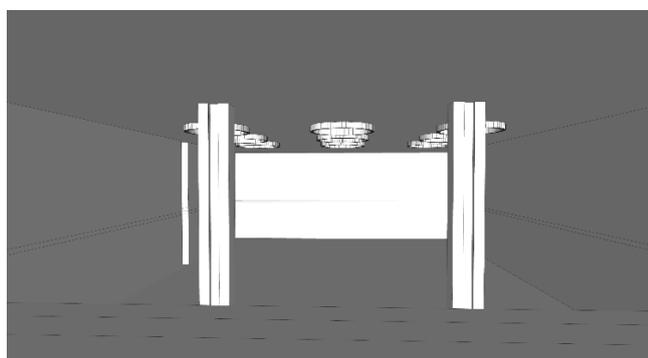
Partindo da análise do edifício da Bolsa de Comércio de Buenos Aires e das considerações feitas acerca da solução estrutural utilizada no conjunto, é possível compreender com maior precisão por que o arquiteto utiliza determinadas estratégias projetuais. Cabe destacar a consciência com que Mario Roberto encarou cada condicionante do projeto, seja ele econômico, físico, programático ou conceitual, assim como a sensibilidade empregada em cada decisão. No que tange às questões estruturais, fica nítida a segurança com que o arquiteto tomou as decisões, aplicando os diferentes tipos de estrutura. Dessa

maneira, o modo como o conjunto se relaciona constituem um projeto de arquitetura harmônico, de soluções coerentes e fiéis às necessidades programáticas.

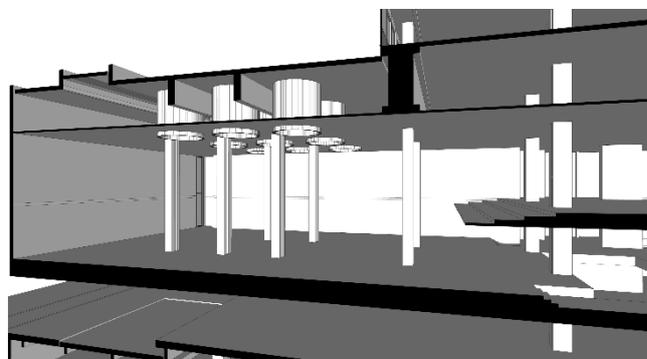
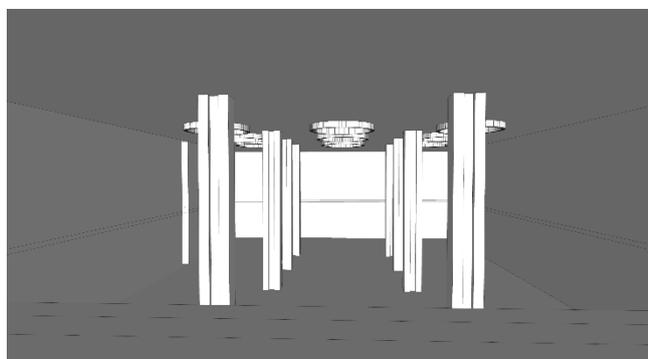
Entende-se que a utilização da viga de transição sobre o salão de operações possibilita o acréscimo de área construída nos pavimentos da torre, que, conforme comentado anteriormente, é uma consideração viável frente as potencialidades do local. Ainda, a utilização de vigas de maior dimensão sobre a cobertura do salão permite uma integração espacial visivelmente superior do que se fossem mantidos os pontos de apoio referentes à malha.



39 - Figura que representa o espaço edificado - Imagem do autor

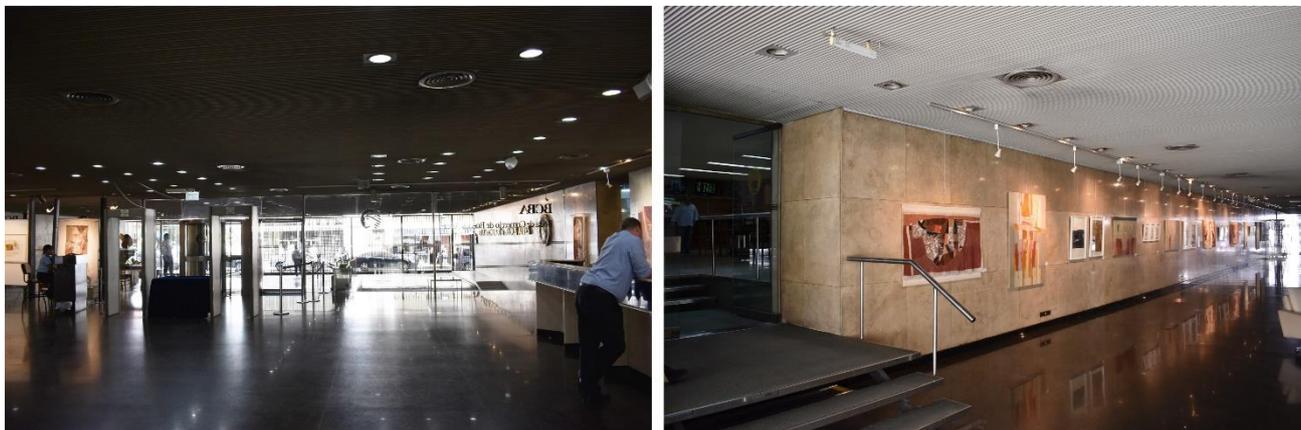


40 - Figura que representa o espaço com apoios abaixo da viga de transição - Imagem do autor



41 - Figura que representa o espaço com apoios seguindo a malha estrutural da torre - Imagem do autor

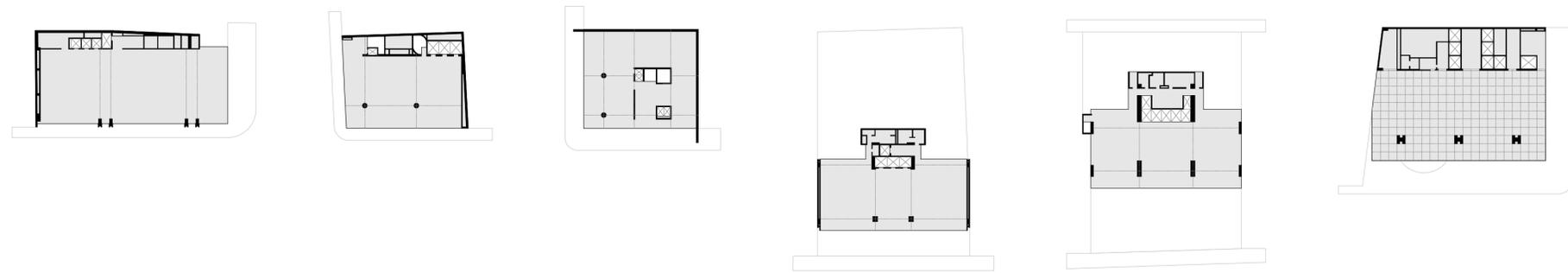
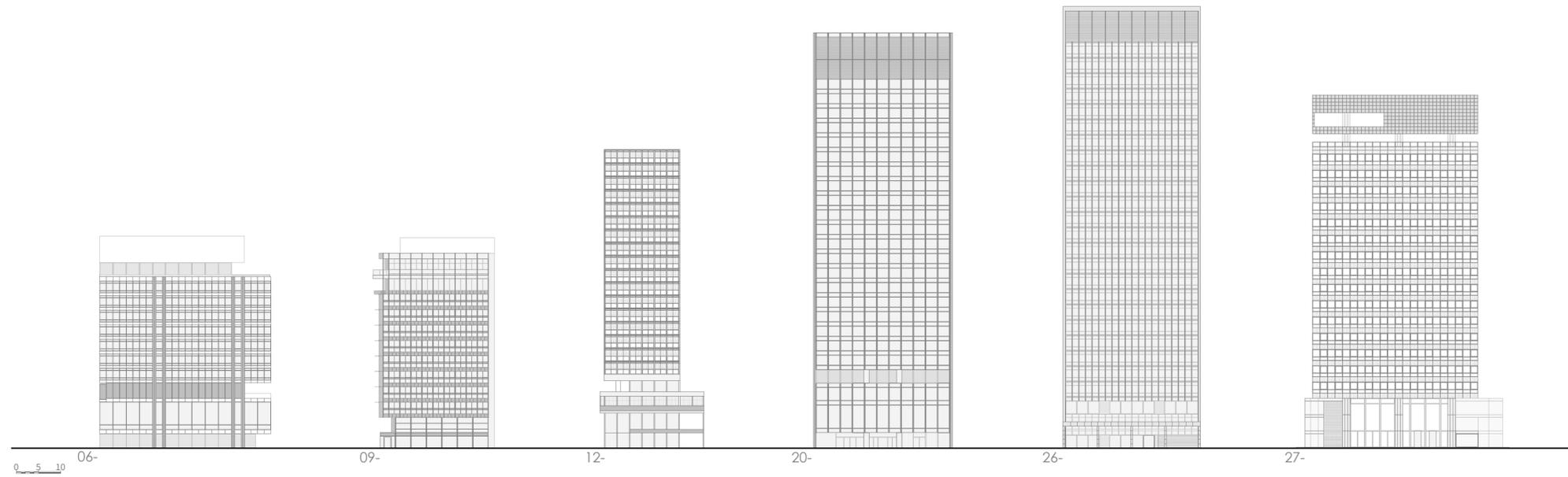
Também, é necessário comentar a espacialidade atingida junto ao ponto de acesso pela Rua 25 de Mayo, tendo em vista que o vão atingido pela estrutura proporciona integração e flexibilidade ao espaço expositivo, além de intensificar as conexões visuais entre o espaço externo e interno e com a área de transição entre eles.



42 – fotos representativas da integração espacial atingida para o espaço expositivo, assim como suas conexões visuais – Imagem do autor.

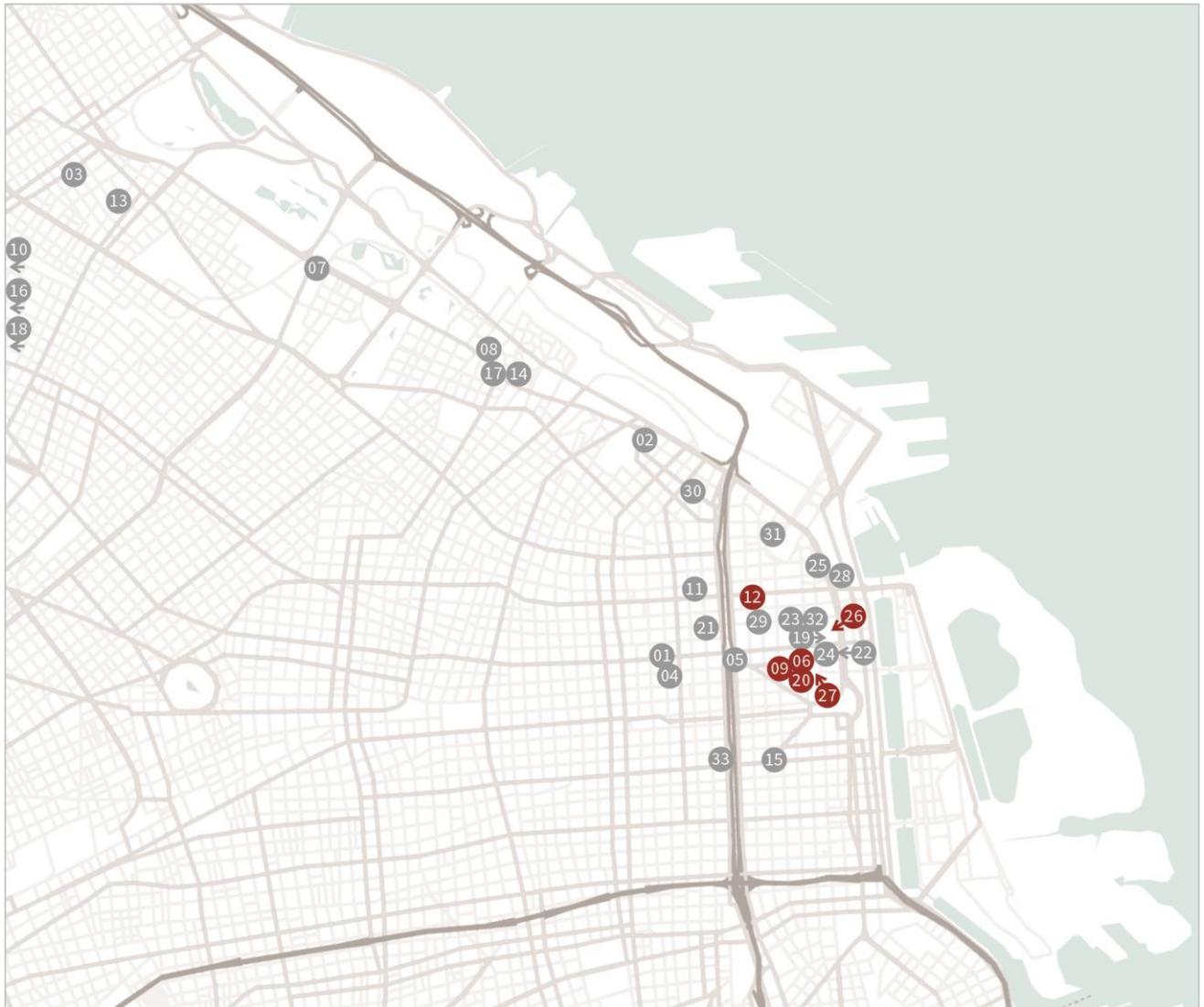
A capacidade de incorporar diferentes estratégias, além das estruturais, é uma característica marcante de Mario Roberto Álvarez. Sabe-se que as decisões adotadas em cada caso não são as únicas possíveis ou cabíveis; contudo, é necessário registrar que os recursos utilizados para resolver as necessidades da estrutura resistente são coerentes com sua época e com seus condicionantes.

O projeto da Bolsa de Comércio é, sem dúvida, um exemplar representativo dos modelos de edificações constituídos de núcleo periférico e pilares em malha, que dispõe de uma série de estratégias recorrentes nas obras projetadas por Mario Roberto. Assim, junto com tantas outras, colabora de forma significativa para a discussão e a disseminação da arquitetura moderna de qualidade.



CAPÍTULO 02

Núcleo periférico e apoios periféricos



43 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 02 – Imagem do autor

- 06- Bank of América (1963)
- 09- Ex-Banco Popular Argentino (1964)
- 12- Edifício de viviendas y local comercial Finanfor (1966)
- 20- Edifício San Martín (1970)
- 26- Banco Chacofi (1977)
- 27- Banco Ex- Río de la Plata S.A. (1977)

Este capítulo trata de obras edificadas por meio de uma estrutura resistente, composta de núcleo e apoio periférico, sem os pilares centrais na malha estrutural, dispostos por um sistema ordenador contínuo. Assim, entende-se que as relações dos apoios periféricos estão diretamente conectadas com o núcleo rígido, de modo que o sistema ordenador não configura, em nenhum momento, um plano estrutural horizontal apoiado apenas sobre pilares.

Para a definição do modelo de apoio periférico, consideram-se os elementos estruturais com os quais ele interage, sendo o núcleo rígido e os apoios de característica semelhante, também periféricos. Independentemente da posição específica do apoio na projeção da planta baixa, o apoio periférico caracteriza-se por ser o último elemento de estrutura vertical, podendo estar posicionado antes, depois ou no perímetro da edificação.

Para a explanação desse modelo estrutural, são abordadas cinco obras do arquiteto: o Bank of América¹² (1963 – 1965), o Ex Banco Popular argentino (1964 -1968), o Edifício San Martín¹³ (1970 – 1976), o Edifício Banco Chacofi (1977 – 1980) e o Ex Banco Rio de La Plata S.A. (1977 – 1983). No fim do capítulo, analisa-se uma sexta edificação, o Edifício de Viviendas y local comercial Finanfor (1966 – 1972). Trata-se de uma edificação de características semelhantes às demais comentadas nesse grupo, porém, devido à falta de acesso às plantas do pavimento tipo, considera-se uma edificação sem enquadramento estrutural comprovado, mas sobre a qual cabem algumas considerações.

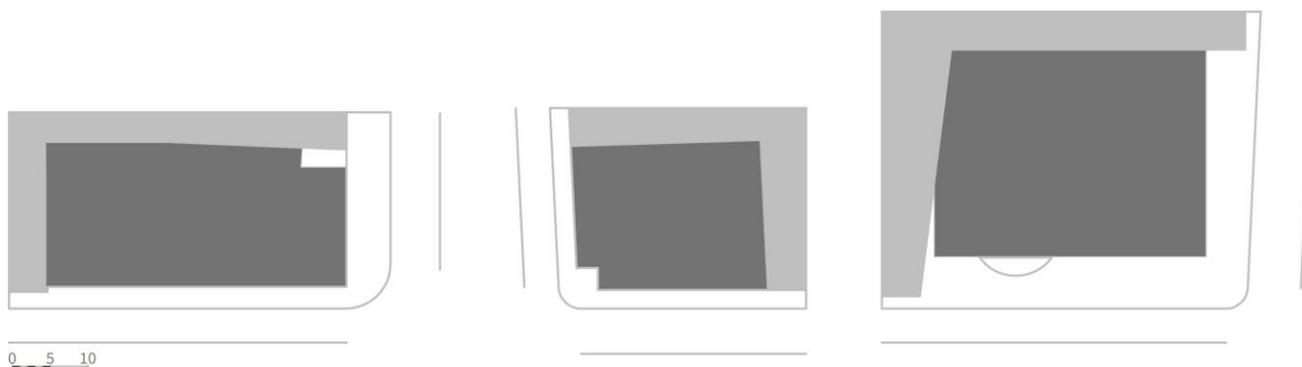
Apesar da pouca quantidade de exemplares listados nesse modelo estrutural em comparação ao modelo exposto no capítulo anterior, pode-se afirmar que existe uma alta variação de estratégias, que atribuem peculiaridades específicas a cada edificação.

Observando o posicionamento das edificações na malha urbana, nota-se que quatro das seis edificações sob análise apresentam uma proximidade considerável, pois foram edificadas a uma distância máxima de duas esquinas. Esse fator condiciona legalmente as edificações, devido às diretrizes de zoneamento urbano.

Das cinco edificações que compõem esse grupo, as características do lote definem dois subgrupos distintos. O primeiro é formado pelo Bank of América, o Ex. Banco Popular Argentino e o Ex. Banco Rio La Plata S.A., e o segundo é formado pelo edifício San Martín e o Banco Chacofi.

¹² Mario Roberto divide a autoria do projeto com os arquitetos José Aslan, Héctor Ezcurra, Alfredo Joselevich e Alberto Víctor Ricur.

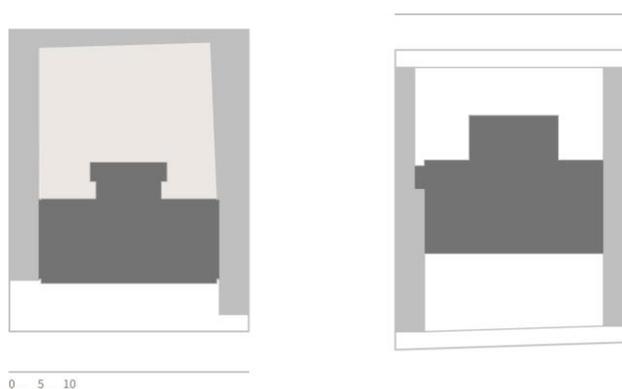
¹³ No site Moderna Buenos Aires, encontra-se também a conotação Ex Banco del Oeste.



44 – Diagrama comparativo entre a inserção urbana do Edifício Bank of América (a esquerda), do Ex-Banco Popular Argentino (centro) e Ex-Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagem do autor

No primeiro subgrupo, encontram-se edificações instaladas em lotes de esquina, claramente inseridas num contexto urbano denso, de ruas estreitas e prédios edificadas no alinhamento do terreno. Essa característica espacial restringe os limites da edificação, fator que afeta o posicionamento do núcleo rígido na planta, bem como a dimensão do espaço útil produzido.

Os lotes dos edifícios do segundo subgrupo apresentam características espaciais opostas, uma vez que estão posicionados no meio de quadras, entre divisas. No caso do Banco Chacofi, o lote apresenta ainda duas frentes, sendo a principal para a Av. Leandro N. Alem e a secundária para a Rua 25 de Mayo. Os edifícios do segundo subgrupo configuram os dois maiores lotes do grupo, atingindo o triplo da dimensão do lote do Ex. Banco Popular Argentino, com uma metragem aproximada de 1400m², e dimensões próximas ao lote do Ex. Banco Rio La Plata S.A., mas com proporções diferentes, tendendo ao formato de um retângulo.



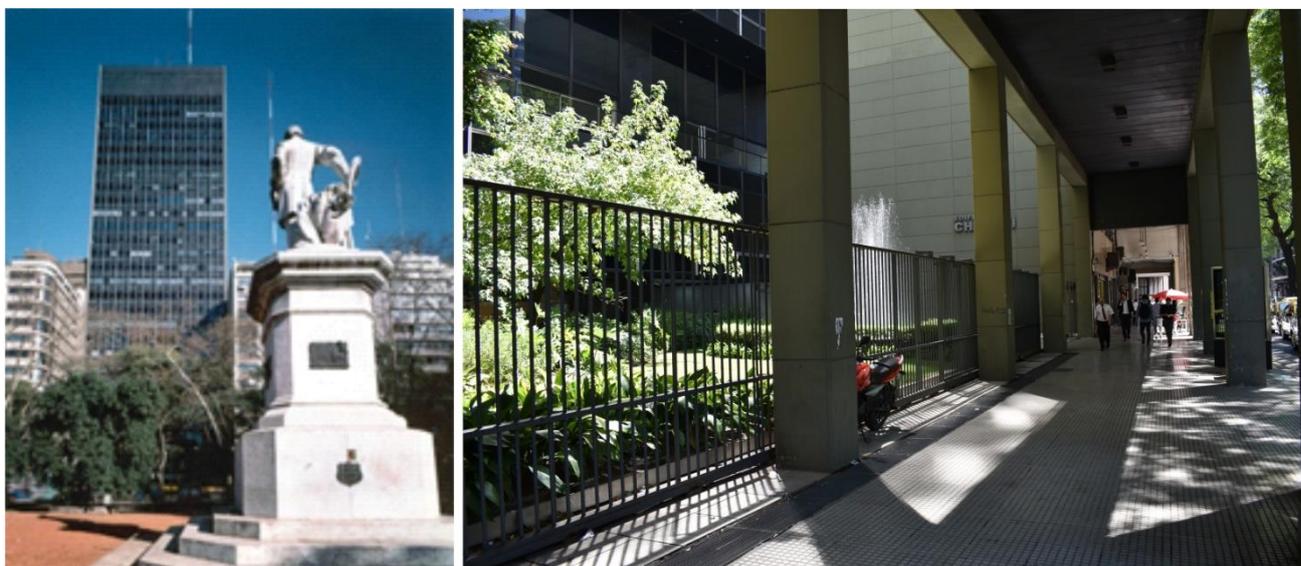
45 - Diagrama comparativo entre a inserção urbana do Edifício San Martín (a esquerda) e do Banco Chacofi (a direita) – Imagem do autor

Os dois edifícios apresentam uma solução compositiva do pavimento tipo muito semelhante em proporções espaciais. Também apresentam como principal característica de implantação no lote o

descolamento do núcleo rígido da periferia do terreno, fazendo com que ocupem uma posição periférica no pavimento tipo, porém central nos pavimentos de base.

Em ambos os casos, a base da edificação apresenta um recuo frente ao limite do lote, deslocando os edifícios do alinhamento das edificações vizinhas, desprendendo-os também das relações de altura com o entorno. Esse fator, atualmente menos visível no edifício San Martín, contrasta com parte do entorno posicionado em uma de suas laterais, mas produz relações de alinhamento e altura com o edifício posicionado na outra lateral.

Porém, no Edifício Banco Chacofi, a minimização parcial de relações com o entorno é mais perceptível, sendo o único edifício na sua quadra que apresenta recuo frontal, além de elevar-se ao dobro da altura das demais edificações. O contraste pode ser facilmente percebido se a edificação for observada a distância; contudo, é menos presente caso seja observado do ponto de acesso do passeio público. A limitação no campo de visão se dá principalmente em virtude do efeito de continuidade produzido pelas galerias, que compõem com as soluções das fachadas em parte dos quarteirões que fazem frente com a Av. Leandro N. Alem. Esses elementos configuram um modelo de pátio que faz transição entre o espaço urbano e a edificação.

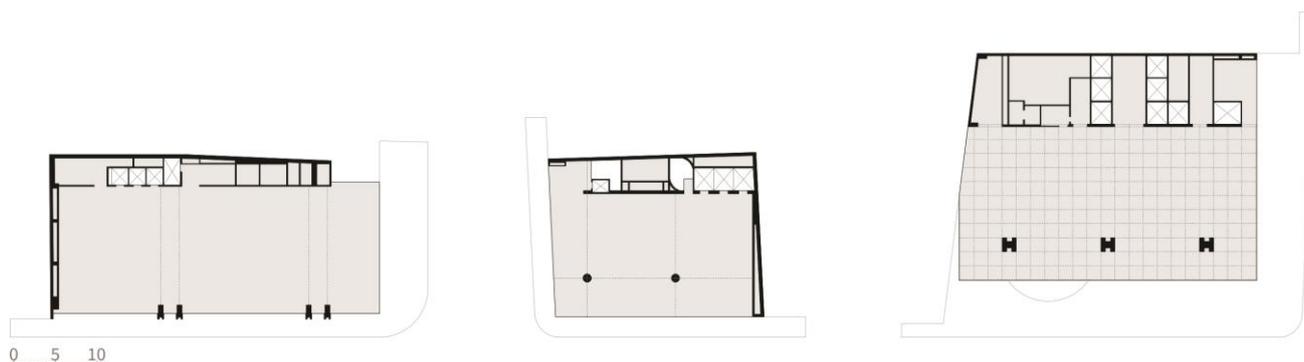


46 – Fotos da fachada do banco Chacofi à distância (a esquerda) e do passeio público (a direita)

Outra característica contrastante entre os dois subgrupos é a maneira como o núcleo rígido interage com os demais elementos estruturais. Nesse sentido, pode-se afirmar que tais distinções estão diretamente atreladas às características do lote, bem como à maneira como o arquiteto relacionou e posicionou o núcleo dentro do sistema ordenador da estrutura.

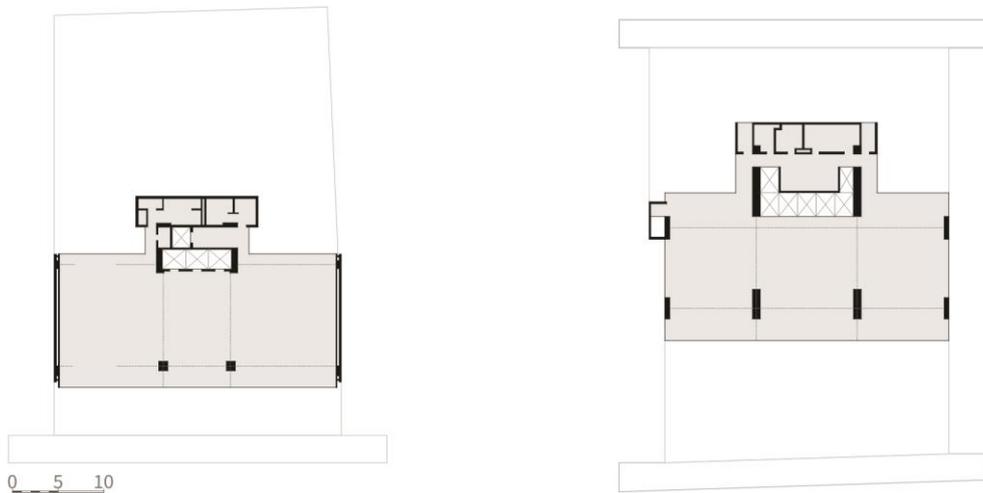
No primeiro subgrupo, evidencia-se uma clara distinção entre os apoios periféricos e os núcleos, de modo que são posicionados como elementos opostos, contrastando não apenas no posicionamento espacial, mas também, no conceito. De um lado, os apoios periféricos tendem a minimizar as barreiras visuais, o que condensa as cargas em pequenas áreas, proporcionando largas conexões com a cidade por meio dos planos envidraçados, além de espaços naturalmente versáteis, dada a liberdade proporcionada pela redução dos apoios estruturais. Por outro lado, a diluição das cargas em planos estruturais verticais finaliza não apenas o perímetro da edificação sobre o limite do lote, mas também as possibilidades de relação visual com parte da cidade.

Ressalta-se, nesse ponto, a composição produzida entre os núcleos e os planos estruturais utilizados na outra face do terreno que se relaciona com o lote vizinho. Esses planos são elementos estruturais utilizados diversas vezes por Álvarez, ao longo de sua carreira. Geralmente, desenvolvem efeitos espaciais semelhantes aos núcleos rígidos, como ocorre nas obras do subgrupo em questão. Contudo, no caso do Ex Banco Rio La Plata S.A, a semelhança se verifica apenas nos pavimentos que configuram a base da edificação. No corpo principal, a estrutura se desenvolve por meio do núcleo e dos apoios periféricos.



47 – Planta do pavimento tipo do Bank of América (a esquerda), do Ex-Banco Popular Argentino (centro) e do Ex-Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagem do autor

Ainda, nota-se que o arquiteto fez uso do núcleo e dos planos estruturais para absorver as irregularidades do lote, aliando as características do lugar com as possibilidades do material utilizado. O concreto, um elemento facilmente maleável no momento da construção, aliado às necessidades do programa e aos requisitos espaciais de cada ambiente, compõe um grande núcleo a partir de pequenos espaços que não necessariamente precisam ser regulares, com paredes dispostas de maneira ortogonal umas em relação às outras.



48 – Planta do pavimento tipo do Edifício San Martín (a esquerda) e do Banco Chacofi (a direita) – Imagem do autor

Já no segundo subgrupo, as situações são opostas, ou seja, o núcleo rígido, apesar de ser periférico, tem relação com os apoios também periféricos, num raio mais amplo se comparado com o outro grupo, de modo que sua relação se desenvolve quase que de maneira radial em relação ao núcleo. Nos dois edifícios, encontra-se um sistema regulador da estrutura que tende a inserir o núcleo em meio aos apoios, mas mantém a direta relação entre eles. Esse modelo apresenta grande semelhança com os edifícios compostos por núcleo central e estrutura periférica, estratégia abordada no próximo capítulo, porém, neste caso, com uma abrangência de planta menor.

O núcleo rígido também apresenta características divergentes. Pelo fato de estar numa posição central do lote, não é acometido por nenhum delimitador espacial. Desse modo, é edificado num volume regular, de formato retilíneo, composto por paredes ortogonais umas em relação às outras. A posição do núcleo apresenta ainda a possibilidade de utilização de aberturas nos planos de fachada, dado seu distanciamento do lote vizinho.

Constata-se que é comum aos edifícios dos dois grupos a preferência pela redução da quantidade de apoios pontuais, o que acarreta a necessidade de maiores dimensões, em comparação aos sistemas de malha contínua, conforme visto no capítulo anterior. Porém, a escolha se justifica pelo uso corporativo de todas as edificações comentadas, cujas características de flexibilidade, descritas anteriormente, tendem a mostrar-se como qualidades favoráveis.

Outro fator também atrelado à finalidade da edificação, como em vários casos comentados no capítulo anterior, são as estratégias adotadas por Álvarez para solucionar os sistemas de fechamento. Ou seja, produz composições entre os módulos, de planos envidraçados, ora contínuos, ora segmentados, horizontal ou verticalmente, variando entre diferentes sistemas de abertura, planos envidraçados fixos e planos opacos.

Contudo, neste capítulo, dá-se especial atenção a uma outra estratégia utilizada pelo arquiteto, exemplificada nos apoios verticais do edifício Bank of América: a diluição do ponto de apoio em mais de um elemento estrutural, formando um par de elementos. Tal estratégia voltará a ser aplicada pelo arquiteto alguns anos mais tarde, de maneira semelhante, no Club Alemán (1970-1972), porém com menor expressão no contexto estrutural do edifício. Atribui-se essa menor representatividade da estratégia, nesse caso, ao fato de a duplicação do apoio ocorrer em dois pontos de um conjunto estrutural composto por oito pontos estruturais além do núcleo rígido, considerando cada par de pilares como um ponto único.

De certo modo, variações dessa estratégia foram aplicadas também ao Edifício Covida (1966-1968), ao edifício da Quadra Mario Roberto (1975-1978 e 1978-1986), ao edifício Panedile II (1980-1987), ao edifício American Express (1985-1988) e ao edifício Av. Coronel Dias (1989-1991). Porém, em nenhum desses casos, a estratégia apresenta igual representatividade.

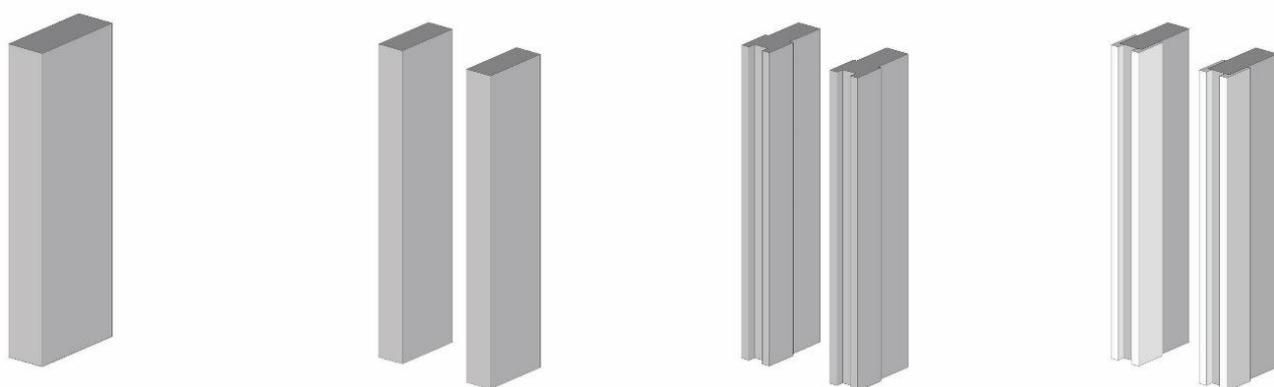


49 – Fotos do Bank of América – imagens do autor

Atribui-se a representatividade da estratégia ao fato de, no Bank of América, o conjunto estrutural ter sido sintetizado em núcleo estruturador e dois pares de apoio, configurando, assim, dois pontos de apoio. Desse modo, a distância entre os dois pontos de apoio equivale a aproximadamente 17,50m entre eixos, significativamente maior do que as distâncias utilizadas nas outras edificações. Entre as edificações

tratadas neste capítulo, a que apresenta um valor mais próximo é o Ex Banco Rio La Plata, com um distanciamento de 11,90m.

Das questões avaliadas na estratégia, compreende-se que, além do ganho de estabilidade relacionado ao aumento da inércia gerado pelo acréscimo de tamanho e pela redistribuição da massa do apoio, existe um cuidado estético na maneira como o arquiteto trata o elemento estrutural. Ou seja, ele dilui o impacto visual produzido por um elemento de grandes proporções, em elementos visualmente menos impactantes. A fragmentação desse apoio permite que ele seja melhor absorvido visualmente no contexto urbano, uma vez que a concentração das cargas num elemento único provavelmente acarretaria proporções mais toscas.



50 – Diagrama compositivo da diluição da área e acabamento dos pontos de apoio – Imagem do autor

Convém também comentar uma estratégia complementar utilizada pelo arquiteto, amplamente reaplicada e reinterpretada ao longo de sua carreira. Trata-se do intuito de ressaltar a verticalidade ou a horizontalidade da edificação, por meio da priorização dos elementos verticais em relação aos horizontais, ou dos elementos horizontais em relação aos verticais.

No caso do Bank of América, a continuidade estrutural apresentada pelos pilares induz o efeito visual de verticalização do edifício, ressaltado pela redução de seção aplicada nos elementos estruturais, à medida que se aproxima dos pavimentos de cobertura. Esse ajuste de tamanho nos pilares, além de coerente estruturalmente, visto que os esforços acumulados tendem a ser menores ao aproximar-se da cobertura, auxilia também na intensificação visual da perspectiva.

O cuidado com o formato e com o acabamento dos elementos estruturais está presente em praticamente todas as obras produzidas pelo arquiteto. Uma das estratégias de maior recorrência pode ser descrita como a divisão do elemento estrutural em partes, de modo que são aplicados acabamentos diferentes em situações distintas, podendo ser “interno” e “externo”, como no caso do Bank of América, no

qual a troca da materialidade do pilar ocorre no alinhamento dos planos da esquadria, ou, ainda, induzindo o efeito de profundidade na aplicação de frisos, configurando apoios em formato semelhante a um “H”.

Essa solução adotada por Álvarez auxilia na absorção das dimensões dos apoios em escalas menores, corroborando a estratégia comentada anteriormente, em que ocorre a fragmentação do ponto de apoio. Está presente em diversas obras, como o Clube Alemán, os edifícios Panedile I e II, nos pavimentos de Base do edifício Fiplasto e da Quadra Mario Roberto e, ainda, em situações internas, no caso da Bolsa de Comércio de Buenos Aires e do Hotel Internacional Hilton y South Convention Center¹⁴.

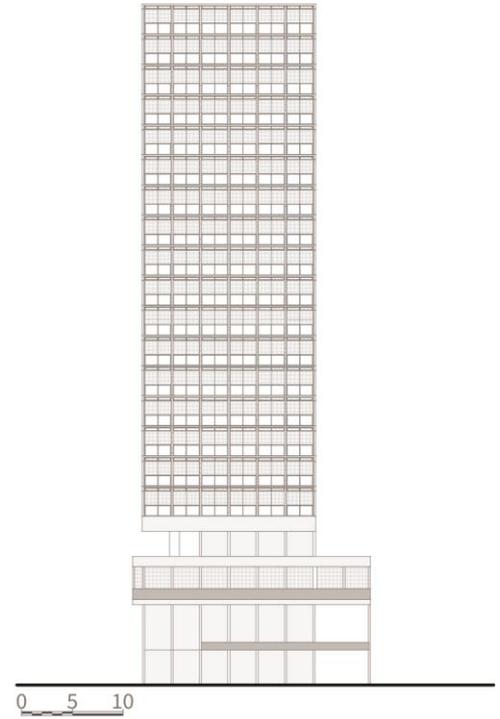
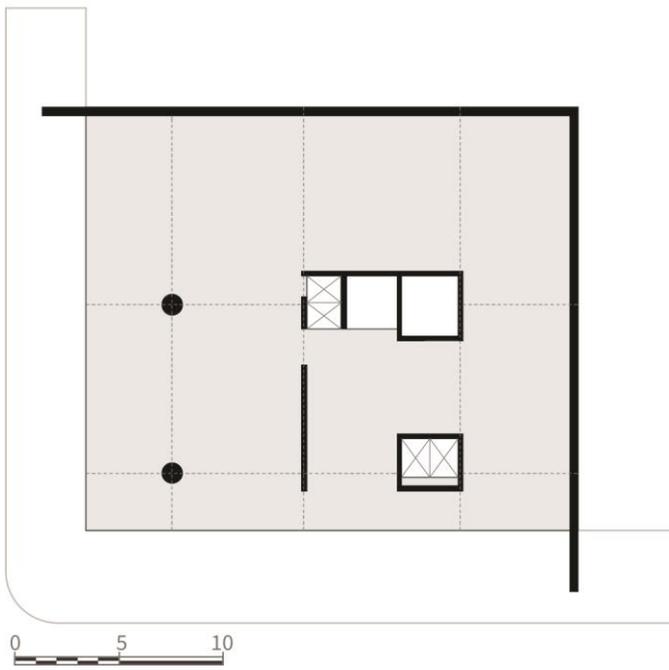
Por fim, cabem alguns comentários acerca do edifício Finanfor (1966-1972), sobre o qual ainda não se comentou, em razão de ser o único edifício que não é analisado a partir do pavimento tipo, mas sim pelo pavimento do volume de base. A obra foi incluída no presente grupo estrutural por apresentar mais semelhanças com as edificações elencadas no grupo do que com as demais obras do arquiteto.

Sua estrutura se apresenta com um núcleo estruturador, dois apoios pontuais e planos estruturais posicionados sobre os limites do lote. Além disso, o edifício apresenta uma base comercial e uma torre residencial. A posição do núcleo rígido está alinhada com a região periférica dos pavimentos superiores. Não se teve acesso, porém, à planta dos pavimentos tipo, o que impossibilita afirmar a continuidade desse modelo estrutural¹⁵.

Apesar da parcialidade do material analisado, entende-se que o edifício apresenta características estruturais relevantes no contexto da análise, podendo ser interpretado como uma variação do modelo estrutural, que contrasta com os edifícios compostos por núcleo central e apoio periférico. Sendo assim, observa-se que a edificação mantém algumas das características compositivas e projetuais absorvidas e aplicadas por Álvarez no contexto de sua obra.

¹⁴ Projeto temporalmente deslocado das demais obras comentadas, sendo que data de 1998-2001, porém com a presença algumas estratégias apropriadas por Álvarez ao longo de sua carreira.

¹⁵ Arrisca-se afirmar, pela similaridade compositiva dos acabamentos, pelas proporções e pelo próprio uso residencial, que o edifício Finanfor apresenta uma variação estrutural nos pavimentos tipo semelhante ao Edifício Talcahuano 901 (1964-1965), concluído um ano antes da produção do edifício Finanfor. Um fator relevante é a similaridade da base da torre, mostrando-se como uma área robusta, de altura semelhante a um pavimento tipo, pela qual poderiam ocorrer transições.

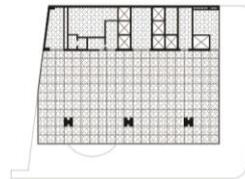
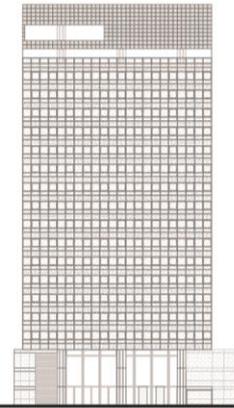


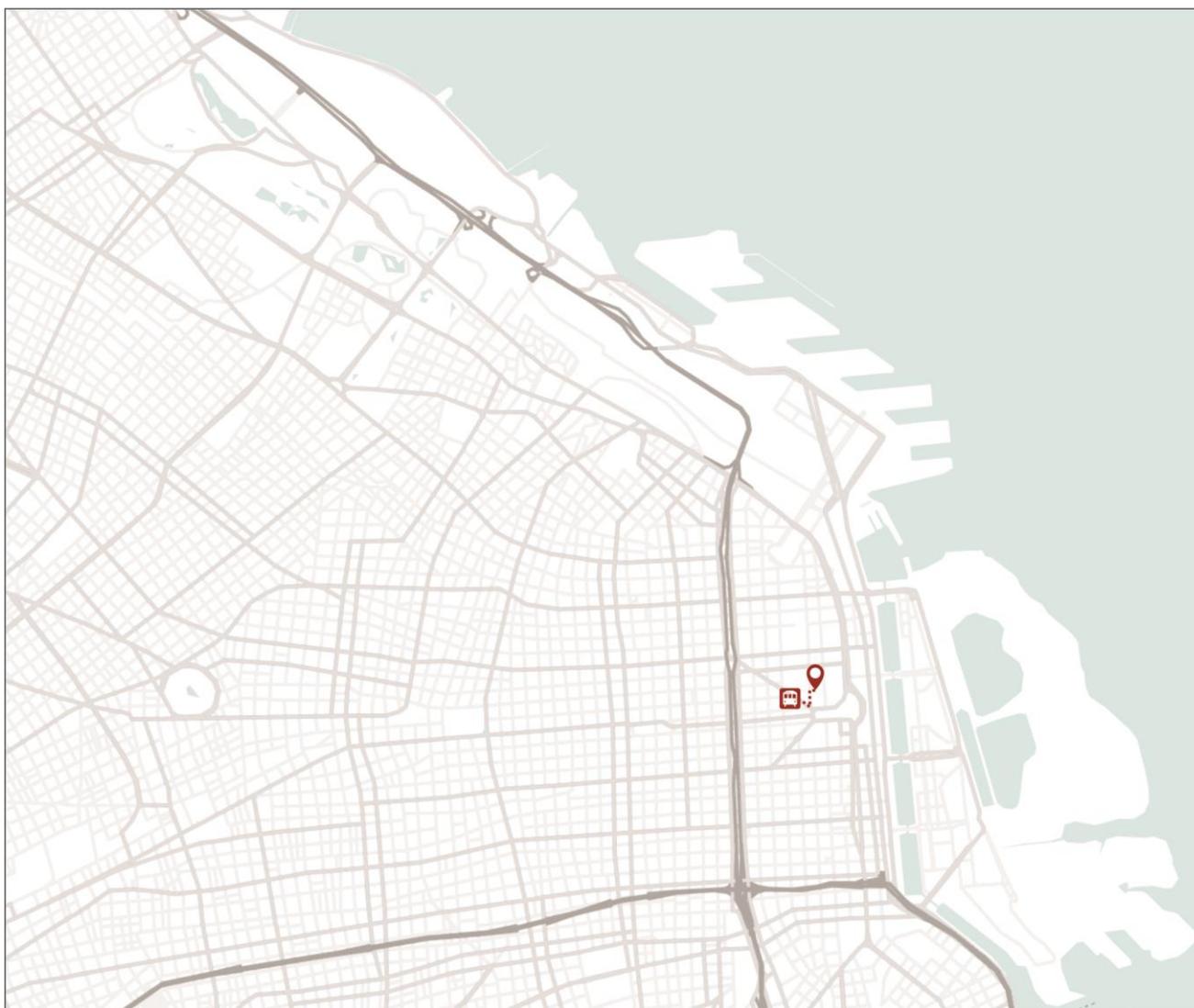
51 - Diagrama da estrutura da planta do pavimento de base (a esquerda) e fachada principal (a direita) - Imagens do autor

Ex Banco Rio de La Plata S.A. Casa Central

1977-1983

Rua Mitre, nº470





52- Mapa de localização do Ex-Banco Rio La Plata S. A. - Casa Central - Imagem do autor



3 min da estação
Catedral

Localização

O edifício está posicionado no Microcentro da cidade de Buenos Aires, no bairro San Nicolas, em um terreno de esquina, composta pelas Ruas Bartolomé Mitre e San Marín. O lote tem aproximadamente 1312 m², e está inserido em uma região onde o entorno predominante é composto por edificações construídas sobre o alinhamento das ruas, fato esse contrastante no caso do Ex Banco Rio La Plata, tendo em vista que sua implantação consiste na utilização de recuos para gerar uma sensação de ampliação no ambiente urbano.

Edifício Banco Ex-Rio de la Plata S.A. - Casa Central

O Edifício Banco Ex- Rio de la Plata S.A – Casa Central, projetado por Mario Roberto Álvarez entre os anos de 1977 e 1983¹⁶, foi executado com o intuito de abrigar a sede central do Banco Español del Río de la Plata. O edifício cumpriu essa função até 1997, ano em que ocorreu a venda de parte das ações para o Grupo Santander, passando então a ser chamado de Banco Santander Rio.

Posicionado no microcentro da cidade de Buenos Aires, uma região que é referência em negociações e local de diferentes instituições financeiras, o edifício continua servindo ao grupo Santander. Assim, ainda possui o mesmo propósito com que foi edificado, sendo destinado principalmente para alocação de espaços corporativos.



53 – Fotos do Edifício Ex_Banco Rio de la Plata S.A. – Imagens CPAU

Descrição da obra

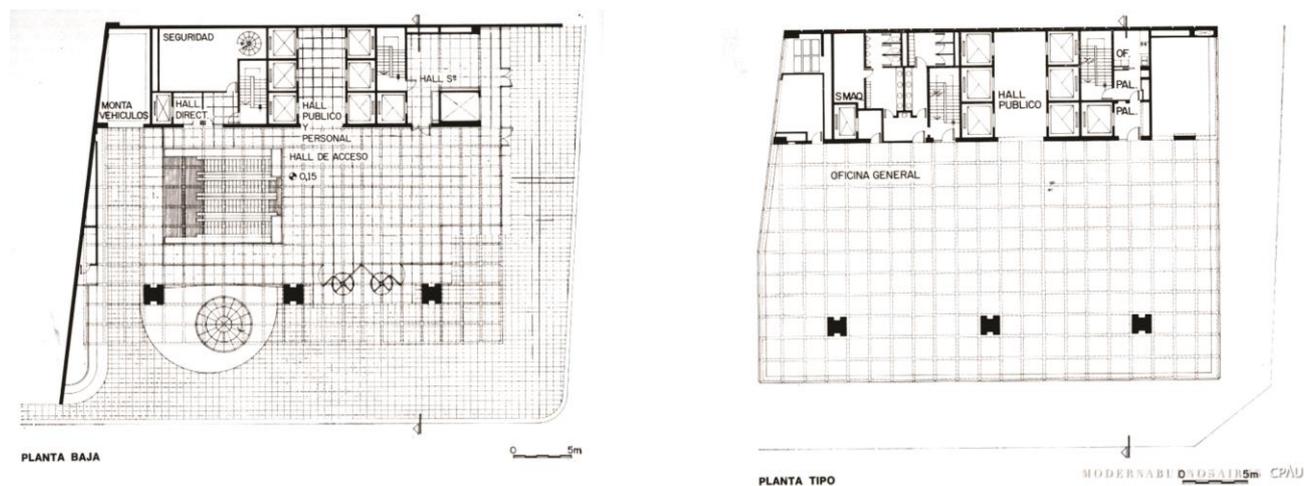
O Edifício Ex Rio de la Plata S.A. - Casa Central é uma edificação composta por um pavimento de base, com altura de pé direito equivalente a 8,90m (aproximadamente três pavimentos), cinco pavimentos de subsolo e uma torre de 16 pavimentos, sendo que o último apresenta um pé direito duplo.

O terreno onde se localiza a edificação, um lote de esquina configurado pelas ruas Bartolomé Mitre e a Rua San Martín, apresenta uma dimensão total de 1.312m². Está posicionado aproximadamente na cota 40,00m, considerando a cota 0,00m como a cota do Rio Lá Plata. Ambas as ruas que configuram a esquina apresentam dimensões restritas, sendo que as calhas das ruas são de 4,00m para a Rua Bartolomé Mitre e

¹⁶ MODERNA Buenos Aires, **Banco Ex- Rio de la Plata S.A. – Casa Central**. Buenos Aires, Consejo profesional de arquitectura y urbanismo. Disponível em <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/banco-ex-rio-de-la-plata-sa-casa-central>>. Acesso em nov. de 2020

6,00m para a Rua San Martín. Dessa maneira, a estratégia utilizada por Mario Roberto Álvarez para solucionar a implantação do edifício no lote baseia-se na ampliação do espaço público, recuando as duas fachadas principais no pavimento térreo. Aliando esse recuo ao espaço de pé direito elevado, o equivalente a aproximadamente três pavimentos, o ponto de acesso configura-se um espaço amplo e naturalmente iluminado, contrastante às edificações vizinhas, que se encontram alinhadas no limite frontal dos respectivos lotes.

Adentrando na edificação por meio da entrada pública, frente à Rua Bartolomé Mitre, há um acesso para um grande hall que distribui e organiza os fluxos e permite o acesso aos pavimentos destinados à atividade bancária, ao núcleo de circulação executiva, ao núcleo principal de circulação e a uma conexão paralela ao hall de funcionários, espaço cujo acesso principal é pela Rua San Martín. Ainda, existe um terceiro acesso, também pela Rua Bartolomé Mitre, exclusivo para veículos, que se conecta com um elevador que leva para o terceiro subsolo, onde se localiza o estacionamento. Concluindo as atividades presentes no pavimento térreo, junto com os diferentes pontos de acesso, está a central de segurança do complexo.



54- Plantas do Ex Banco Río de La Plata S. A., planta do pavimento térreo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU

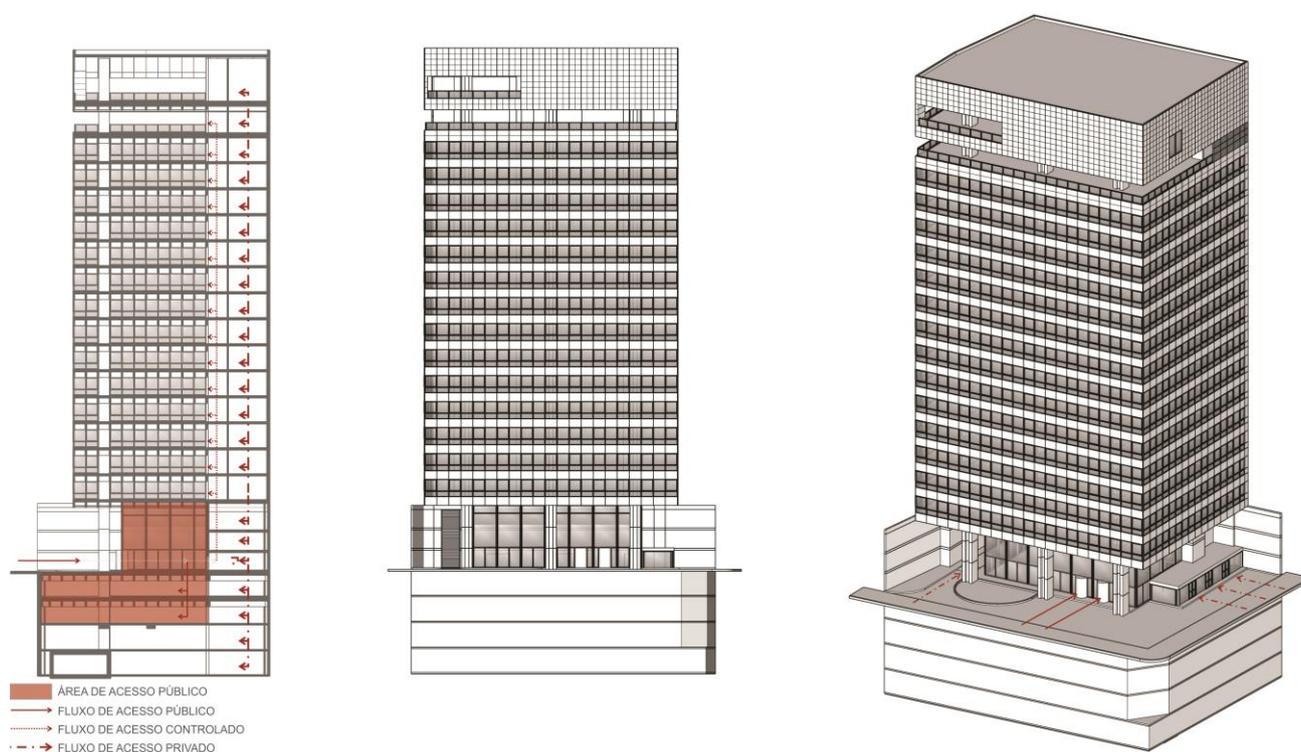
Partindo do hall principal, cota 40,15m, é possível acessar o primeiro e o segundo pavimentos de subsolo, aproximadamente nas cotas 35,43m e 32,00m, respectivamente, por meio de dois conjuntos de escadas rolantes que se conectam ao centro da área de atendimento bancário (principal atividade desenvolvida nesses pavimentos, para a qual se atribui a maior área). Em tais pavimentos, ocorrem atividades de apoio público e privado, como sanitários e um monta-carga para dinheiro.

Pelo hall principal, utilizando a circulação executiva, acessa-se também o terceiro subsolo, no qual existe um elevador de veículos, destinado ao estacionamento. Também se tem acesso ao quarto subsolo,

local onde se localiza o cofre e onde ocorrem as demais atividades privadas do setor bancário, a saber: oficinas, guarda-volumes, sanitários e documentação. Esses pavimentos correspondem aproximadamente às cotas 28,60m e 25,20m respectivamente. Os demais subsolos são destinados a casas de máquinas e fundações, configurando áreas restritas do complexo.

Retornando ao pavimento térreo, por meio dos núcleos de circulação principal e de serviço, pode-se ascender ao corpo principal da edificação, acessando, inicialmente, o primeiro pavimento da torre, destinado à sala de computação, localizada na cota 50,65m. Na sequência, o acesso do segundo ao décimo segundo pavimento, todos destinados às oficinas. Tais pavimentos, que ocorrem aproximadamente nas cotas 54,35m até 95,05m, apresentam uma variação entre pisos de 3,70m.

Ainda, encontram-se áreas destinadas à gerência e à presidência no décimo terceiro pavimento, na cota 98,75m. O restaurante, a cozinha e as salas VIP são localizadas no décimo quarto pavimento, na cota 102,75m. A sala de máquinas fica no décimo sexto pavimento, na cota 107,35m, possuindo um pé direito correspondente à altura de dois pavimentos tipo. A cobertura da edificação, que não apresenta acesso público, está localizada na cota 114,95m.



55 – Diagrama de análise dos fluxos do Ex_banco Rio de la Plata S.A., seção (a esquerda), elevação principal (centro) e perspectiva (a direita) – Imagem do autor

Em relação a questões de organização geral dos pavimentos tipo, pode-se afirmar que o pavimento é configurado por uma planta que poderia ser definida como um retângulo puro. Contudo, existe uma leve diagonal em uma das faces, necessária para a adequação da edificação ao terreno.

No que diz respeito à composição volumétrica da edificação, trata-se de um volume de corpo único, com uma altura total de 16 pavimentos, elevado do solo por meio de uma base recuada. Os pavimentos de subsolo não são visíveis do passeio público, logo, não contribuem para a composição volumétrica do conjunto.

A base da edificação, tendo em vista o recuo empregado nas fachadas e o material utilizado nos acabamentos, serve como um grande negativo entre o nível do solo e o corpo principal, que evidencia no formato e nos acabamentos a laje de base do corpo principal.

O volume principal pode ser descrito como torre única, composta por uma série de bandejas horizontais sobrepostas e alinhadas, segmentadas no sentido vertical por um módulo constante, dispostos num ritmo também constante. Nos pavimentos de cobertura, é possível perceber uma mudança nos acabamentos adotados, em alusão também à troca no uso desses pavimentos. Essa mudança nos acabamentos torna as bandejas horizontais diferentes das demais. Contudo, em função de ainda respeitarem os mesmos alinhamentos e o mesmo sistema ordenador, além de darem sequência a um mesmo sistema compositivo, de bandejas horizontais sobrepostas, compõem um mesmo volume.



56 - Planta do pavimento tipo do Ex-Banco Rio de la Plata S.A. - Imagem CPAU - análise do autor

Análise da obra

Para melhor entender o funcionamento da edificação, é necessário compreender a maneira como são controlados e organizados os fluxos dentro do conjunto, uma vez que esse fator está diretamente relacionado ao uso para o qual a edificação foi projetada. Cabe ressaltar que esse vínculo entre o projeto e a necessidade do programa não enrijece ou afeta a flexibilidade do projeto, conforme já comentado no decorrer da análise, porém é um condicionante no contexto das atividades desenvolvidas.

Inicia-se a análise pelo pavimento térreo, local onde se localizam todos os acessos à edificação e onde se iniciam os fluxos. Esses direcionamentos já podem ser observados no exterior da edificação, pois o arquiteto utiliza elementos paisagísticos para delimitar os diferentes pontos de acesso. Desse modo, o canteiro exemplificado como 01 distancia o acesso de veículos da borda do lote, atendendo as necessidades de giro dos veículos, enquanto o canteiro 02 apresenta uma dimensão significativamente maior do que os demais, distanciando o acesso público de pedestres do acesso veicular. O canteiro 03 proporciona uma transição na esquina e distancia o observador do canto da edificação, enquanto o canteiro 04, semelhante ao canteiro 01, oferece uma finalização junto à borda do lote e ao ponto de acesso de serviço.

Ainda, antes de entrar na edificação, é necessário ressaltar os diferentes recuos utilizados pelo arquiteto na concepção do espaço externo, visto que foram aplicados diferentes distanciamentos, frente às duas ruas de acesso e à delimitação do espaço interno, de acordo com a necessidade e o fluxo de cada entrada. Assim, frente à Rua Bartolomé Mitre, ponto de acesso público, foi aplicado um distanciamento aproximado de 13,50m entre a fachada e a rua, e frente à Rua San Martín, aproximadamente 6,20m. Em ambos os casos, o corpo principal da edificação se projeta sobre essas áreas, o que possibilita delimitação do espaço e proporciona um nível diferente de proteção, configurando, assim, a área de transição interna e externa.



57 - Planta do pavimento térreo do Ex_Banco Rio de la Plata S.A. (a esquerda) e foto da área externa ao acesso principal (a direita) - Imagem CPAU e análise do autor (a esquerda) e foto do autor (a direita)



58 – Imagem representativa da espacialidade produzida pelo arquiteto no ponto de acesso ao Ex_Banco Rio de la Plata S.A., perspectiva do modelo tridimensional (a esquerda) e foto (a direita) – Imagem do autor

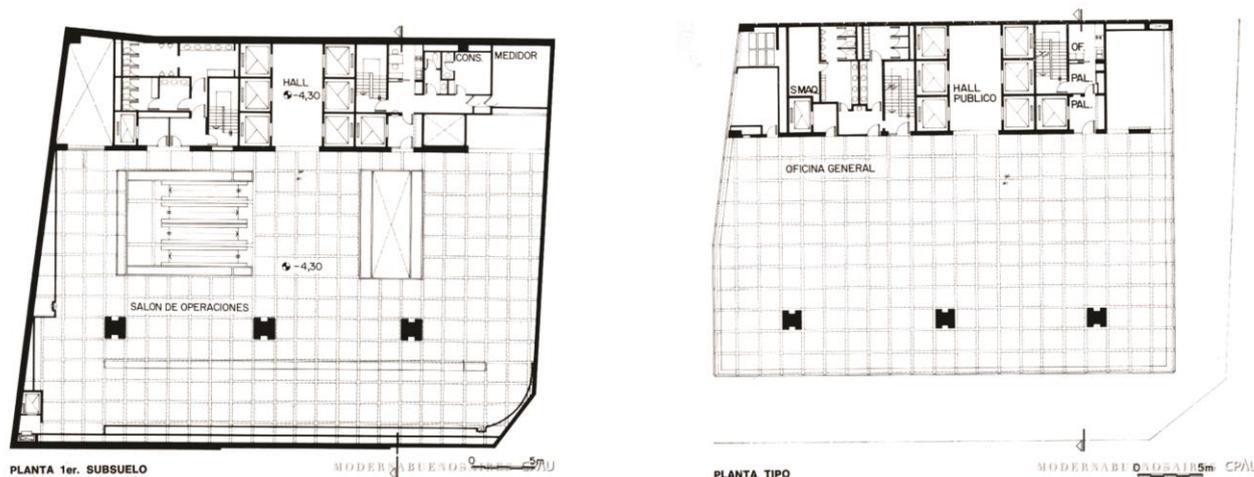
Adentrando à edificação por meio do acesso principal, alcança-se o hall de entrada, localizado no nível 40,15m, considerando o nível 0,00m como a cota referente ao Rio La Plata, um espaço com aproximadamente 330,00m² e um pé direito de aproximadamente 8,90m². Essa área está diretamente conectada com o acesso à agência bancária, realizado pelo conjunto de escadas ou pelo núcleo de circulação principal, que possibilita o acesso à agência por meio de elevadores. Além dessas conexões claras, o espaço é paralelamente conectado com as demais circulações de serviço. O fechamento do espaço é por meio de uma pele de vidro, estruturada verticalmente por perfis metálicos, dispostos a cada 3,40m e montantes horizontais em alturas de 2,50m e 7,20m, em relação ao nível do piso.

Descendo aos níveis inferiores por meio dos pontos de circulação pública, na cota 35,43m e 32,00m, é possível acessar os dois pavimentos destinados à área de atendimento bancário, um espaço com 885,00m² e pé direito de aproximadamente 3,70m em cada um dos pavimentos, configurando dois ambientes totalmente integrados, com dimensões variáveis de aproximadamente de 28,50m de largura e 23,00 m de comprimento.

Nos demais pavimentos de subsolo, localizam-se: o estacionamento, situado no terceiro pavimento (cota 28,60m); o cofre e áreas privadas da agência bancária, localizadas no quarto pavimento (cota 25,20m); a sala de máquinas, no quinto pavimento de subsolo; e, abaixo, as fundações da edificação. Nos cinco pavimentos de subsolo, a configuração geral da planta segue a mesma dimensão e o mesmo sistema de composição, estando dividida em dois tipos de espaço: as áreas principais e os espaços de apoio. Assim sendo, de uma área total de 1312,00m² para cada um dos pavimentos, pode-se observar que foram reservados aproximadamente 354,35m², o equivalente a 27%, para circulação e áreas de apoio geral; e um total de 957,65m², o equivalente a 63%, como espaços destinados às atividades principais.

Ao referir-se aos pavimentos pertencentes ao corpo principal da edificação, encontram-se pequenas alterações quanto à dimensão geral das plantas, mas todas apresentam o mesmo sistema compositivo, dando continuidade aos núcleos de circulação e, sobrepondo, as áreas de apoio geral. Do polígono que configura a planta, 304,90m², o equivalente a 31,43%, são destinados a áreas de circulação e de apoio. Para o espaço principal, a área é de 665,00m², o equivalente a 68,57%, um ambiente originalmente integrado e flexível, no qual estão presentes apenas três pontos de apoio estrutural. Partindo desses dois usos principais, o pavimento tipo contempla uma metragem total de 969,90m².

A diminuição da área tem relação com a alteração do formato da planta, que deixa de contemplar as dimensões gerais do lote, sofre recuos em frente às fachadas frontais e passa a ser configurada com um formato próximo ao de um retângulo, o que não ocorre apenas em função de uma leve diagonal que surge em uma das faces, tendo em vista o formato do lote.



59 – Plantas do Ex Banco Rio de La Plata S. A., planta do subsolo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU

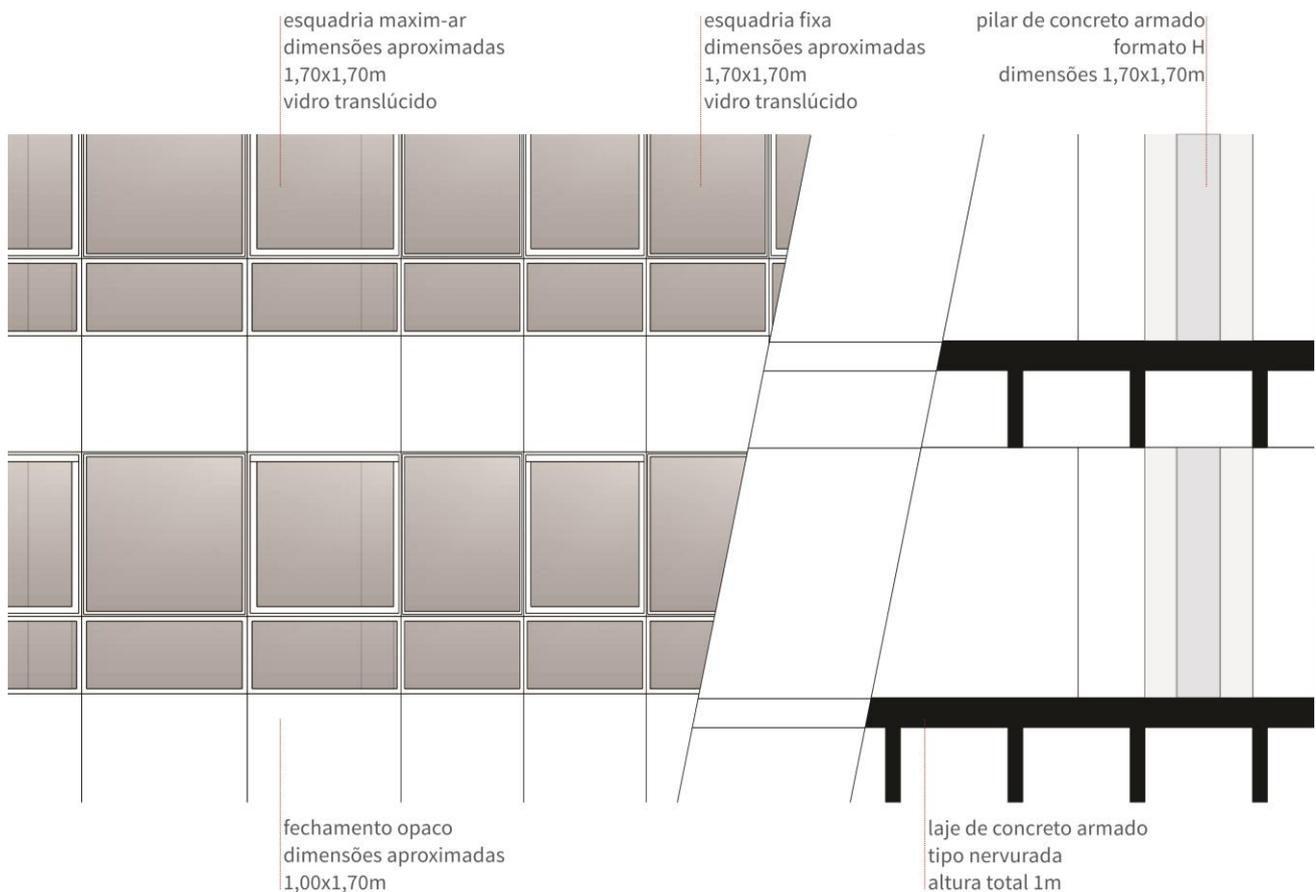
Todos os pavimentos do corpo principal apresentam as mesmas dimensões e configurações, com exceção do décimo quinto e do décimo sexto pisos, que sofrem apenas uma pequena alteração na altura do entrepiso dos pavimentos de cobertura. No décimo quinto piso, destinado para refeições, a alteração é de 4,60m, sendo a cota do piso 102,75m, e no décimo sexto piso, que funciona como uma sala de máquinas, a alteração é de 7,60m, sendo a cota 107,35m.

Nos demais pavimentos, a altura do entrepiso está fixada em 3,70m, enquanto a cota varia de 54,35m até 95,05m. Tais pavimentos, que têm um pé direito de 2,70m, abrigam basicamente espaços com atividades de escritório, com exceção do primeiro pavimento, que é destinado a áreas de computação.

A disposição interna de todos os pavimentos do conjunto é regida por um sistema ordenado composto por módulos quadrados de 1,70 x 1,70m, dimensões atreladas ao sistema construtivo. Esse

sistema ordenador, além de delimitar a posição das divisórias e os pontos de apoio, ordena os elementos utilizados como vedação do edifício.

Assim, Mario Roberto Álvarez utilizou para as fachadas do conjunto uma composição baseada na sobreposição de bandejas horizontais, com as extremidades alinhadas, configurando um volume prismático do tipo torre. As bandejas são alternadas entre janelas de vidro em fita e elementos opacos de tonalidade clara, utilizados como revestimento da estrutura horizontal.



60 - Detalhe da fachada no corpo principal - Imagem do autor

A altura total das faixas envidraçadas é equivalente à altura do pé direito do pavimento tipo, totalizando 2,70m, subdivididos em duas linhas por meio de montantes horizontais posicionados a uma altura aproximada de 0,85m do nível do piso. A faixa inferior configura um peitoril fixo, enquanto a parte superior apresenta uma modulação alternada entre esquadrias fixas e Maxim-ar. A modulação adotada na esquadria, que se relaciona com o sistema organizador do conjunto, apresenta divisões verticais dispostas a cada 1,70m, o que gera um ritmo constante a cada 3,40m, sendo uma esquadria fixa e outra Maxim-ar.

As faixas horizontais opacas, que apresentam a altura padrão de 1,00m, sofrem pequenas variações no pavimento inicial da torre e no pavimento da sala de máquinas, devido à relação direta com a altura da laje de cada pavimento. Ainda, nota-se que assim como as esquadrias, o revestimento segue o sistema organizador do conjunto, porém, aplicado a cada 0,85 m, o que é equivalente a meio módulo.

No décimo quinto pavimento, o arquiteto varia a coloração dos elementos opacos adotados como revestimento, aplicando uma tonalidade mais escura. A disposição de tais elementos também sofre alteração em relação aos demais, demarcando-o como um pavimento diferente, em termos de organização espacial e uso, pois, nesse espaço, há um ambiente de atividades gastronômicas.

O revestimento utilizado nas fachadas do décimo sexto pavimento também difere das soluções anteriores, uma vez que as atividades técnicas realizadas no espaço necessitam de uma quantidade menor de aberturas para as áreas externas. Assim, a quantidade de aberturas sofre alteração, sendo reduzida, e a tonalidade do revestimento opaco utilizado volta a ser mais clara, com tonalidade próxima ao revestimento utilizado no pavimento tipo.



61 – Foto da fachada lateral (a esquerda) e detalhe da fachada principal (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e do autor (a direita)

Análise da estrutura resistente

A solução utilizada para a estrutura resistente do Edifício Ex-Banco Rio de la Plata S.A.- Casa Central é composta por um princípio organizador formado de núcleo rígido + apoios pontuais. Assim, pode-se notar que, de maneira geral, a estrutura presente nas plantas é composta por uma área rígida, de ambientes segmentados e de um espaço principal, completamente integrados, porém, com a presença de três colunas de significativa dimensão.

Conforme o projeto de Álvarez e o cálculo estrutural de Alejandro S. Jume e Companhia, a estrutura resistente da edificação foi organizada por uma malha ortogonal quadrada rígida de 1,70m de lado. Esse módulo é, de uma maneira geral, constante, sofrendo alteração no formato apenas nas bordas do edifício, devido às angulações do lote. Trata-se de uma estrutura de concreto armado utilizada de diferentes maneiras, que mantém o módulo, mas altera a espessura dos elementos de acordo com as solicitações estruturais de cada área do projeto.

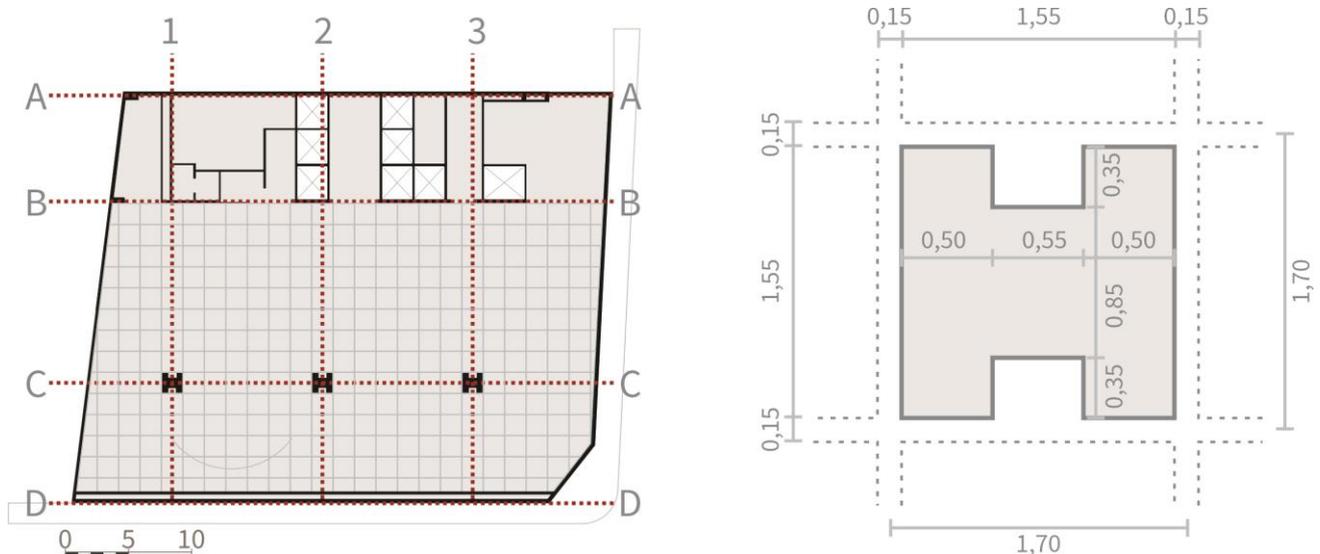
A estrutura resistente da edificação é organizada no pavimento tipo com base em dois princípios estruturais: o núcleo rígido (A e B) e apoios pontuais (C1, C2 e C3). O núcleo rígido tem sua configuração em planta mutável, tendo em vista as diferentes necessidades programáticas da edificação, mas com pontos específicos fixos em sua posição, devido ao direcionamento eficiente das cargas.



62 – Diagrama síntese da estrutura principal do pavimento tipo do Ex_banco Rio de la Plata S.A. e variações do núcleo rígido - Imagem do autor

De maneira geral, a organização do conjunto ocorre em um dos sentidos por módulos de dimensão variável nas bordas da edificação, apresentando dois módulos de 6,05m e dois módulos rígidos, com dimensões de 13,60m, na região central. No outro sentido, o conjunto está organizado em três módulos de dimensões variáveis, com dimensões de 4,35m, 15,55m e 8,60m.

É possível delimitar a célula mínima do sistema ordenador, um módulo quadrado de 1,70 x 1,70m, que se repete de forma constante, define a posição dos pontos de apoio e ainda orienta os demais subsistemas, como o de vedação e revestimentos. Esse módulo corresponde às nervuras dos planos horizontais, as quais apresentam, de maneira geral, dimensões de 0,15m de largura e 0,80m de altura na maior parte dos planos. Há uma variação no décimo sexto pavimento, que apresenta uma altura de nervura de 1,10m.



63 - Diagrama síntese da estrutura principal do subsolo do Ex_banco Rio de la Plata S.A. (a esquerda) e configuração do pilar de apoio (a direita) - Imagem do autor

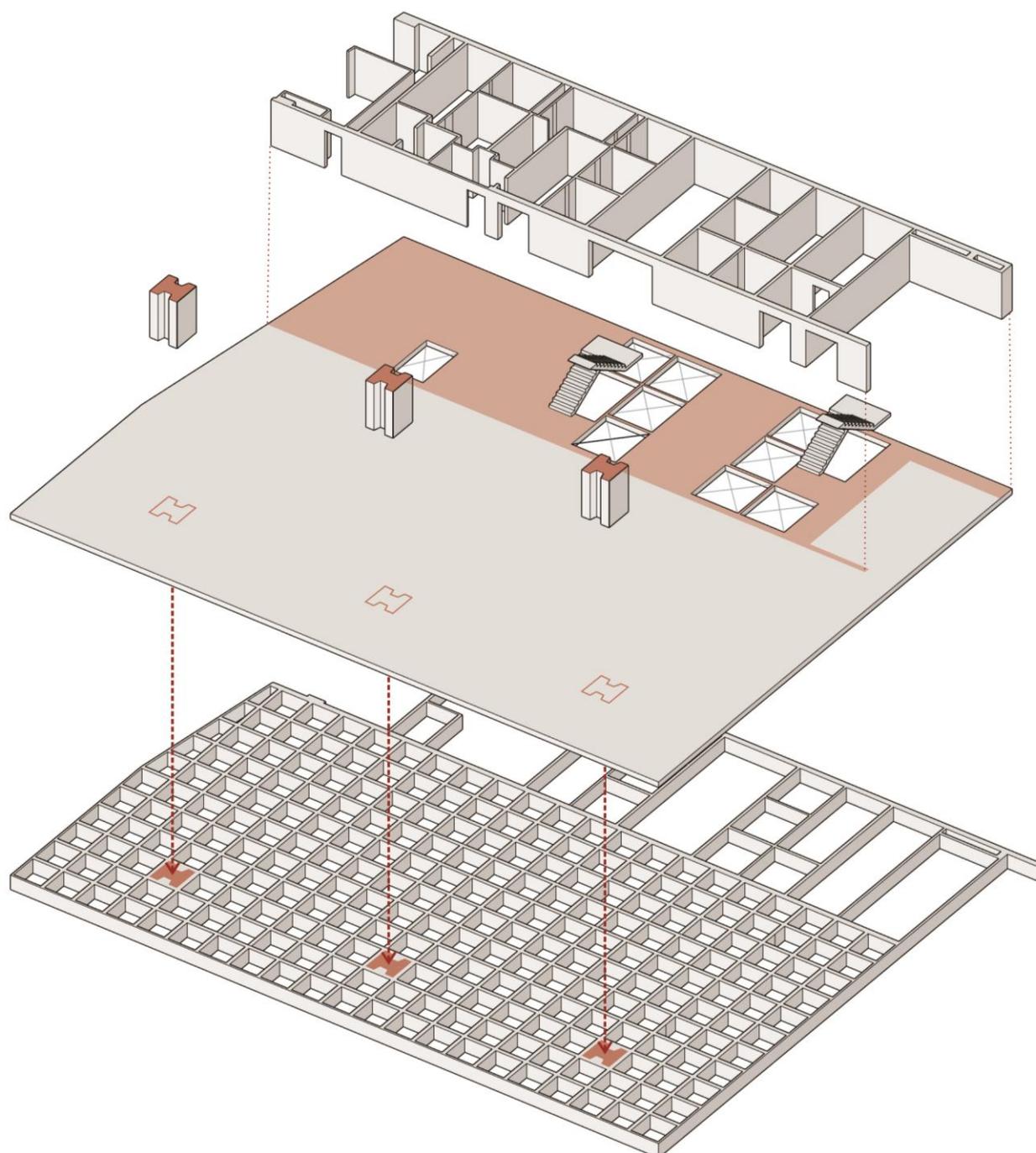
Os planos horizontais apresentam uma troca de sistema entre as linhas estruturais A e B, sendo o modelo de laje nervurada substituído por um sistema convencional de laje maciça de concreto armado sobre vigas também de concreto armado, tendo em vista a redução dos vãos a serem vencidos e, automaticamente, a diminuição das solicitações nestas áreas.

Nos pavimentos de cobertura e tipo, as cargas geradas e distribuídas nos planos horizontais são direcionadas para os pontos de apoio vertical, que, conforme comentado anteriormente, são segmentados em dois grupos: os pontos pertencentes ao núcleo rígido e os apoios pontuais.

A linha estrutural A, localizada no núcleo rígido da edificação, alinhada a uma das faces do terreno, é composta por um plano estrutural com 0,3m de largura e por uma altura constante. Esse plano se mantém

em toda a face da edificação. A linha estrutural B, localizada na borda do núcleo rígido, divide os sistemas construtivos das lajes. Essa linha redistribui as cargas das lajes por meio de uma viga de concreto armado com dimensões de 0,30m de largura e de 1,0m de altura.

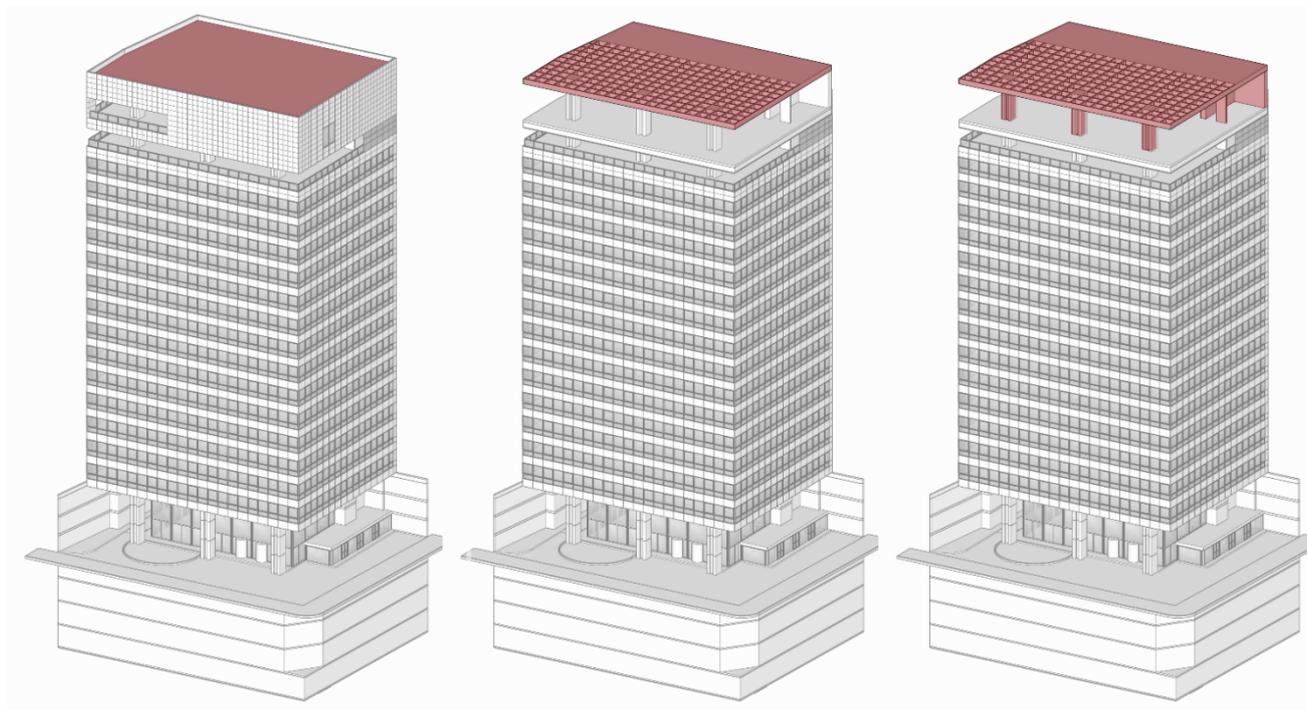
Os pontos de apoio C1, C2 e C3 são pilares de concreto armado em formato de H, com dimensões gerais relacionadas ao módulo das nervuras, sendo de 1,70 x 1,70m. A carga das lajes é transmitida para esses pontos de apoio por meio de capitéis maciços de concreto de dimensões iguais a um módulo.



Os pontos de apoio presentes no pavimento tipo seguem nos pavimentos do térreo, mas com o acréscimo de uma linha estrutural formada por um plano de concreto armado (linha 0), posicionada em uma das faces do lote, configurando, assim, junto com o plano existente no núcleo rígido dos pavimentos tipo (linha A), um L de concreto estrutural que delimita e estrutura a edificação.

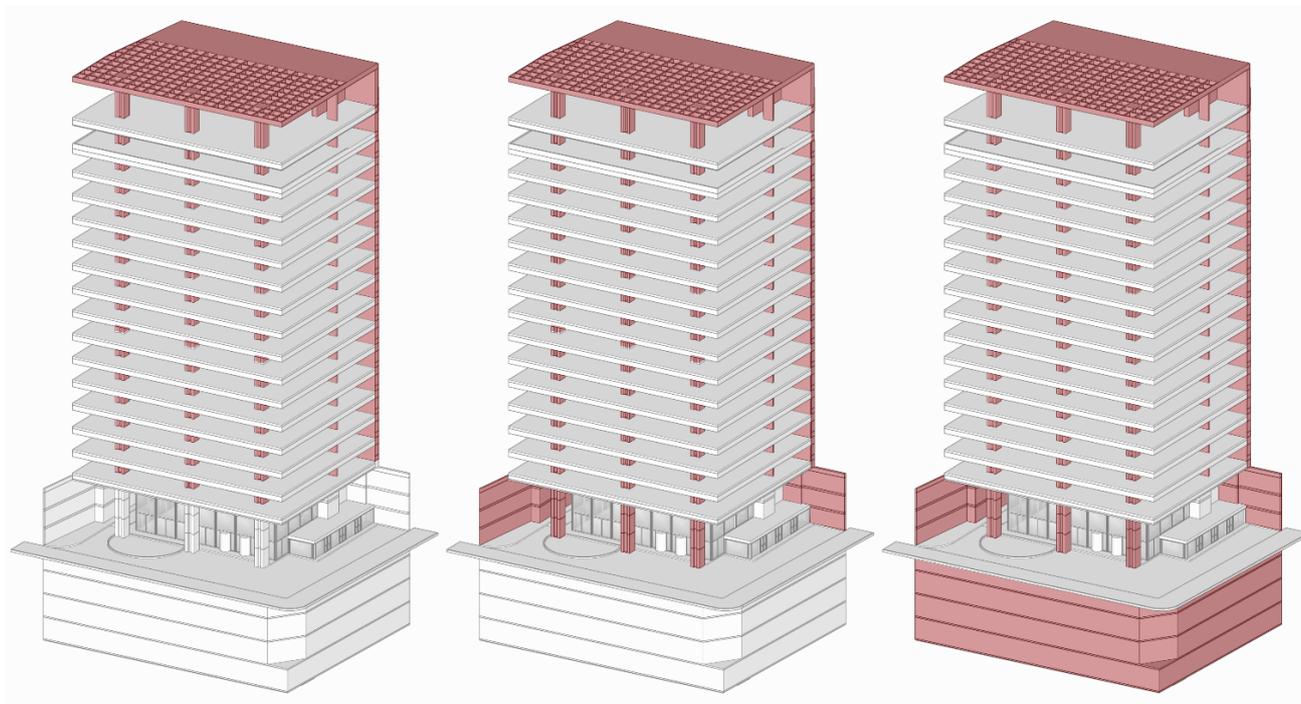
Nos pavimentos de subsolo, são acrescentadas ainda duas linhas estruturais no modelo de paredes cortina de concreto (linha 4 e linha D), que, quando acrescentadas às existentes no pavimento térreo, configuram um anel estrutural que retoma o formato do lote e permite a execução dos pavimentos abaixo da cota de acesso, mesmo em meio a um entorno consolidado e edificado. Esses elementos estruturais apresentam largura variável de acordo com a profundidade do subsolo e são responsáveis, junto com os pontos de apoio existentes nos demais pavimentos, pela condução das cargas dos planos horizontais e verticais para as fundações.

Considerando a transmissão das cargas, entende-se que os esforços incidentes sobre as lajes são transmitidas para o núcleo rígido e para os apoios pontuais, e estendendo-se até o pavimento térreo, onde ocorre o acréscimo de um plano estrutural.



65 - Diagramas de análise da decomposição vetorial das cargas do Ex-Banco Rio de la Plata S.A.- Imagem do autor

Ainda, nos pavimentos de base, são acrescentados outros dois planos estruturais, que, além do auxílio na condução das cargas ao solo, servem como paredes de cortina de concreto, resistindo à carga lateral exercida pelo solo nas paredes de subsolo.



66 - Diagramas de análise da decomposição vetorial das cargas do Ex-Banco Rio de la Plata S.A.– Imagem do autor

A estrutura resistente e a espacialidade

Em relação ao reflexo da estrutura resistente na espacialidade gerada pela edificação, há alguns aspectos a serem observados, não apenas no que diz respeito diretamente ao elemento estrutural, mas também, aos acabamentos e aos materiais adotados.



67 - Perspectivas geradas pelo modelo tridimensional do Ex_Banco Rio de la Plata S. A. – Acesso principal – Imagens do autor

O primeiro aspecto refere-se ao reflexo da estrutura resistente no espaço externo à edificação e à maneira como a própria estrutura interfere no espaço público. Conforme comentado anteriormente, a estratégia utilizada pelo arquiteto na composição volumétrica produz um distanciamento entre a torre e o nível de acesso, por meio de um negativo gerado pelo recuo das fachadas nesse pavimento. Assim sendo, a estrutura horizontal utilizada como solução da primeira laje da torre apresenta-se como um espaço de transição entre o ambiente externo e o ambiente interno, demarcando o espaço e alterando seu caráter em comparação ao entorno presente, sem perder a essência de espaço público.



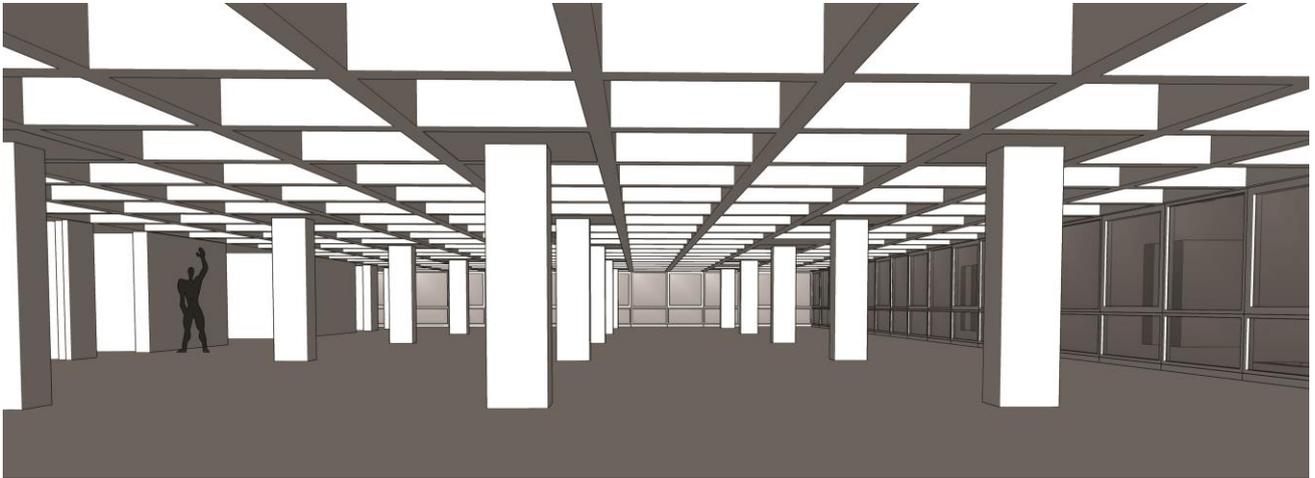
68 – Foto da esquina (a esquerda) e perspectiva da esquina gerada pelo modelo tridimensional do Ex_Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagens do autor

O acabamento utilizado para esses elementos estruturais tende a refletir a luz, característica atrelada à clara tonalidade adotada, tornando-o perceptível à visão. Trata-se de uma característica contrastante ao efeito gerado pelo material utilizado no acabamento dos pilares, que são revestidos por uma pedra de tonalidade escura. Ainda, no que se refere aos pilares, o acabamento polido torna-os reflexivos, assemelhando-os ao efeito visual presente nas esquadrias.

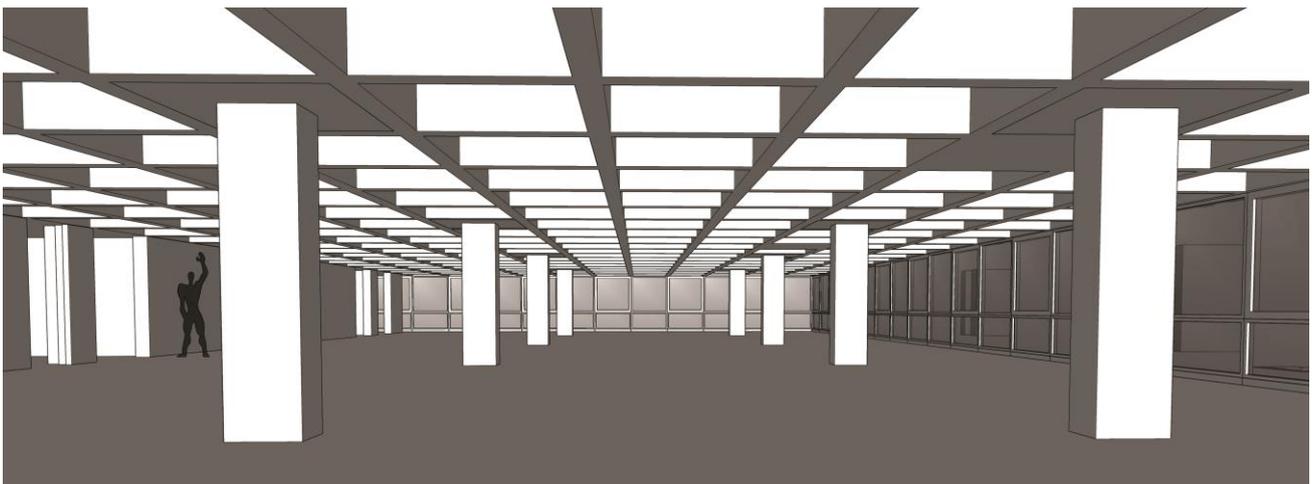
Por fim, ainda cabe comentar o formato utilizado para a materialização dos pilares. Os negativos verticais gerados pelo formato em H destacam a verticalidade do espaço e ressaltam a sensação de esbeltes desses negativos, utilizando conceitos visuais recorrentes em outros projetos como, por exemplo, o Bank of América (1963-1963), não apenas quanto ao formato, mas também quanto aos detalhes do acabamento. Em ambos os casos, ocorre troca no material utilizado no negativo dos pilares.

Quanto à espacialidade interna e às características espaciais proporcionadas pela estrutura resistente, torna-se clara a iniciativa de Álvarez de proporcionar um ambiente flexível e amplamente integrado, exemplificado nos diferentes usos adotados nos pavimentos específicos, mesmo que compartilhem de uma mesma solução espacial.

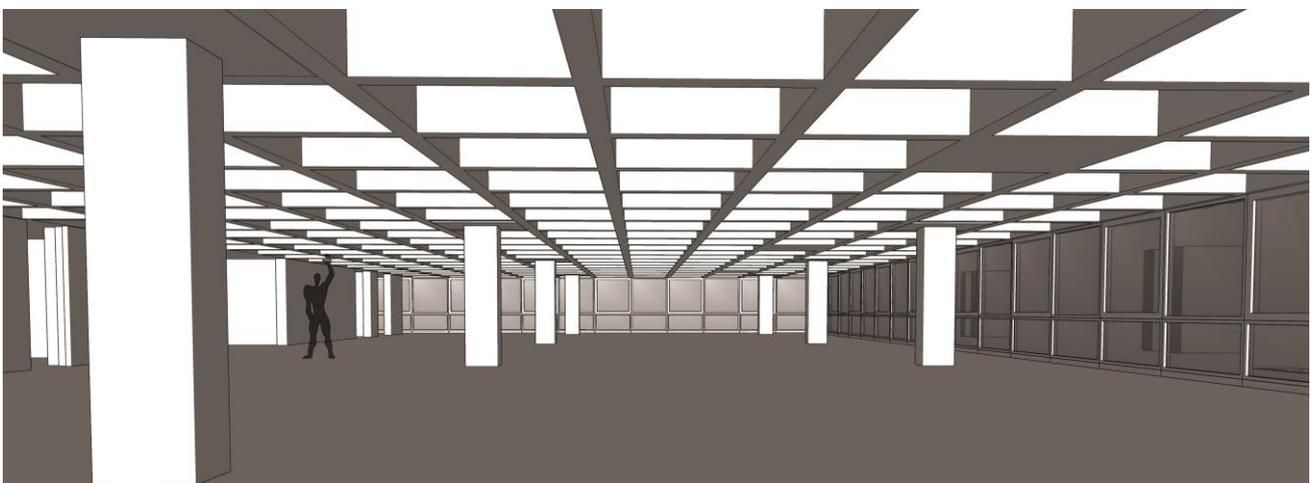
A integração espacial proporcionada pelo arquiteto fica clara na figura 72, que exemplifica a situação edificada no projeto. As figuras 69, 70 e 71, que representam o mesmo ambiente, mas com situações estruturais mais corriqueiras, tratam de situações ilusórias para a análise da edificação.



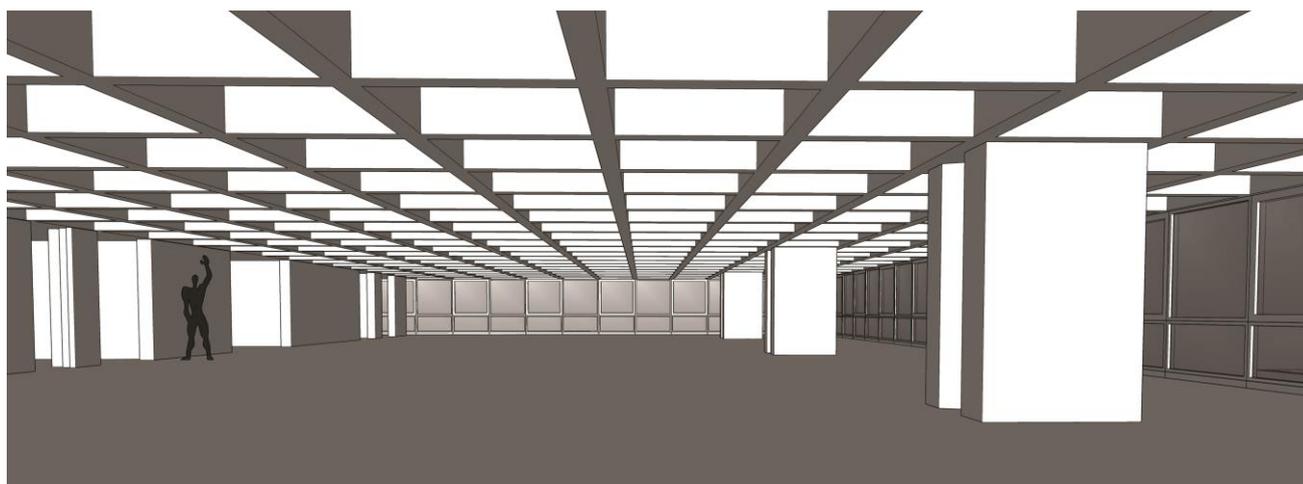
69 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 5,1m – Imagem do autor



70 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 6,80m – Imagem do autor



71 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 8,50m – Imagem do autor



72 - Perspectiva representativa da estrutura resistente conforme construção – Imagem do autor

Nas situações exemplificadas nas demais figuras, pode-se observar a espacialidade interna em casos com modulação estrutural espaçada de 5,10m na figura 67, o equivalente a três módulos estruturais, 6,80m na figura 68, o equivalente a quatro módulos estruturais, e 8,50m na figura 69, o que equivale a cinco módulos estruturais.

Observa-se que a figura que exemplifica a estrutura adotada por Álvarez apresenta uma integração espacial consideravelmente superior às demais opções e, conseqüentemente, uma maior possibilidade de integração e flexibilidade. Portanto, entende-se que a minimização nos pontos de apoio estrutural acarreta elementos mais robustos, de proporções toscas, quando há segmentação entre os pavimentos. Contudo, acredita-se que a adoção de elementos mais robustos – que se deu em razão da diminuição da recorrência dos elementos citados anteriormente – tenha sido vantajosa para a futura disposição do programa de necessidades.

Considerações finais

Com base na análise da estrutura resistente do edifício Ex-Banco Rio de la Plata S.A. – Casa Central, pode-se tecer algumas considerações acerca do resultado das decisões projetuais adotadas pelo arquiteto. A primeira delas trata da estratégia adotada na resolução dos elementos estruturais verticais na base da edificação, mais precisamente, seu formato e acabamento. Entende-se que a utilização de um negativo vertical, gerador do formato H em planta, produz um efeito visual no pavimento de acesso à edificação, que amplia a sensação de altura do espaço, sem prejudicar a inércia do próprio elemento.

Essa sensação de amplitude vertical é ressaltada também pelos próprios elementos estruturadores da pele de vidro do pavimento térreo, em que os elementos recebem um acabamento que produz três linhas verticais, efeito semelhante ao produzido pelo pilar visto de frente.

Ainda, entende-se que a utilização de elementos mais robustos em relação à diminuição dos pontos de apoio, atrelada também a uma maior robustez nos elementos horizontais e, conseqüentemente, maiores vãos e balanços estruturais, fortalece o caráter público atribuído ao espaço, uma vez que a linha de pilares produz uma barreira visual. Além disso, sua proximidade com a pele de vidro produz uma barreira física. Cabe ressaltar que a posição e a quantidade de pontos de apoio produzem uma espacialidade de pilotis, entretanto, não há um espaço de caráter público entre eles, pois apresentam-se em pequena quantidade e próximos ao plano de fechamento do pavimento térreo.

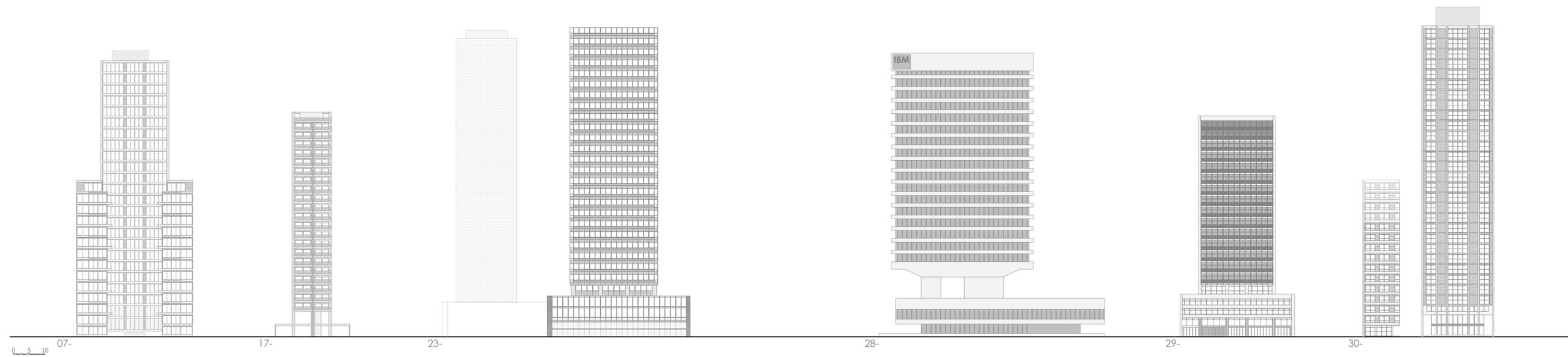
Ainda a respeito dos pilares e dos pavimentos tipo, entende-se que a proporção dos elementos gera um impacto considerável, tendo em vista as dimensões serem semelhantes aos de um cômodo mínimo, como um lavabo, por exemplo, utilizando uma área de 2,25m² para cada um deles. Essa dimensão poderia ser reduzida com a multiplicação dos pontos de apoio.

Contudo, a ausência de apoios maximiza a sensação de integração espacial, além de ressaltar os planos horizontais e, conseqüentemente, produzir um efeito de ampliação do espaço, qualidades normalmente objetivadas por empresas ou corporações que buscam espaços de maior porte.

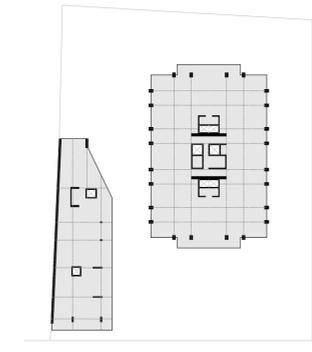
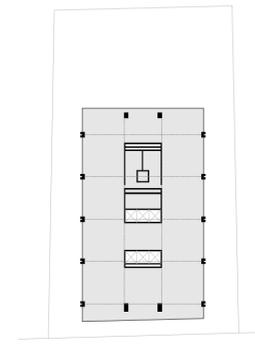
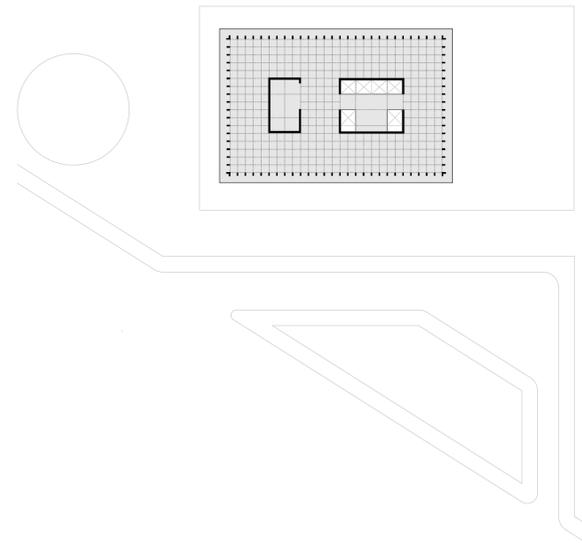
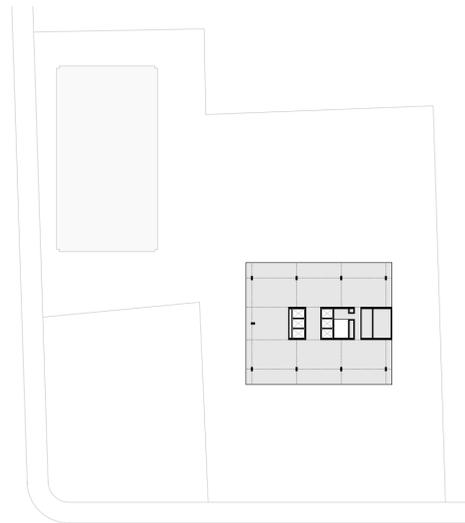
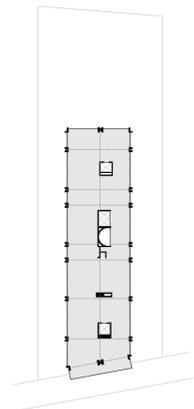
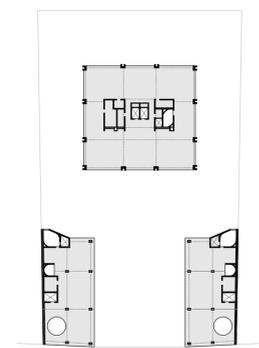
Entende-se que as estratégias adotadas por Mario Roberto Álvarez não são as únicas cabíveis. Ainda que cada uma das decisões acarrete uma consequência, tornam-se claras as intenções e os efeitos gerados por elas. Além disso, a maneira como o arquiteto relacionou a solução estrutural com os diferentes aspectos do projeto arquitetônico e dos condicionantes programáticos confere qualidades notáveis à edificação. Tais fatores são comprovados por sua contínua utilização e pela maneira como ela acontece, tanto que o projeto se mantém praticamente inalterado até os dias atuais.



73 – Imagem do acesso principal do Ex_Banco Río de la Plata S.A. (a esquerda) e da fachada lateral (a direita) – Imagens CBCA



IBM



CAPÍTULO 03

Núcleo central e apoio periférico



74 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 03- Imagem do autor

- 07- Edifício PANEDILE (1964)
- 17- Torre Libertador Plaza (1969)
- 23- Galeria Jardín (1974)
- 28- Edifício IBM (1978)
- 29- Edifício Torreblanca (1980)
- 30- Edifício PANEDILE II (1980)

Neste capítulo, que trata do terceiro sistema organizacional de estrutura resistente da lista dos sistemas utilizados por Álvarez, expõem-se situações estruturais compostas pelo núcleo rígido central e pelo apoio periférico. Para a definição de apoio periférico, adota-se o entendimento de um conjunto de apoios posicionados de tal modo que configuram uma linha estrutural, a qual se relaciona com o núcleo rígido ou com apoios também periféricos. São feitos comentários acerca de seis edificações, de usos residenciais e comerciais, construídas entre os anos de 1964 e 1987, todas na cidade de Buenos Aires, em diferentes áreas territoriais e situações urbanas.

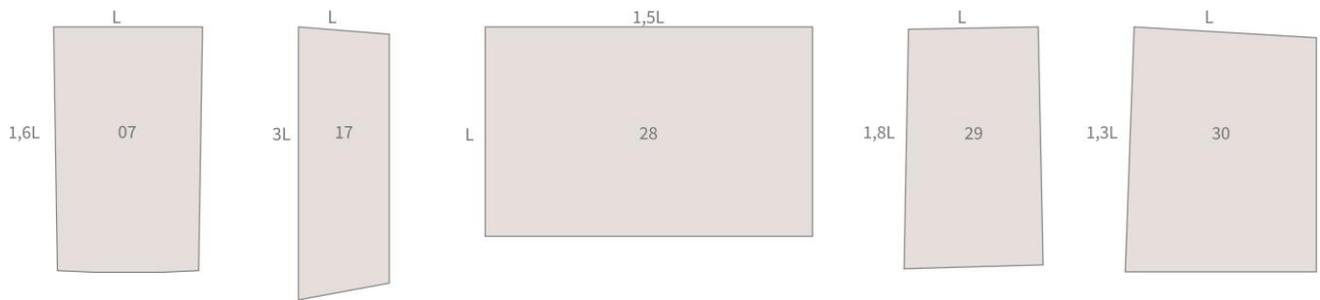
Em ordem cronológica, a listagem das edificações contempla as seguintes obras: Edifício Panedille (1964)¹⁷, Edifício Torre Libertador Plaza (1969-1973), Galeria Jardín (1974- 1977), Edifício IBM (1979-1983), Edifício Torreblanca (1980-1987) e Edifício Panedille II ou Edifício Alvear y Parera (1980-1987). Em relação à última obra, ressalta-se que foram atribuídas denominações diferentes aplicadas ao mesmo edifício (PIÑÓN, 2002). As referidas obras relacionam-se por possuírem um sistema compositivo de estrutura resistente, sem levar em conta o formato, o tamanho ou a composição do núcleo resistente, e a dimensão, a sequência ou a variação dos apoios periféricos.

Compreendidas essas delimitações, iniciam-se os comentários observando a localização dos edifícios no traçado urbano. Nesse sentido, as seis edificações estão posicionadas em quatro bairros diferentes. O Panedille e o Torre Libertador Plaza localizam-se no Bairro Palermo; a Galeria Jardín, no Bairro San Nicolás; o IBM e o Panedille II, no Bairro Retiro; e o Torreblanca, no Bairro Tucuman. A distância aproximada entre as edificações mais distantes corresponde a 5,3km.

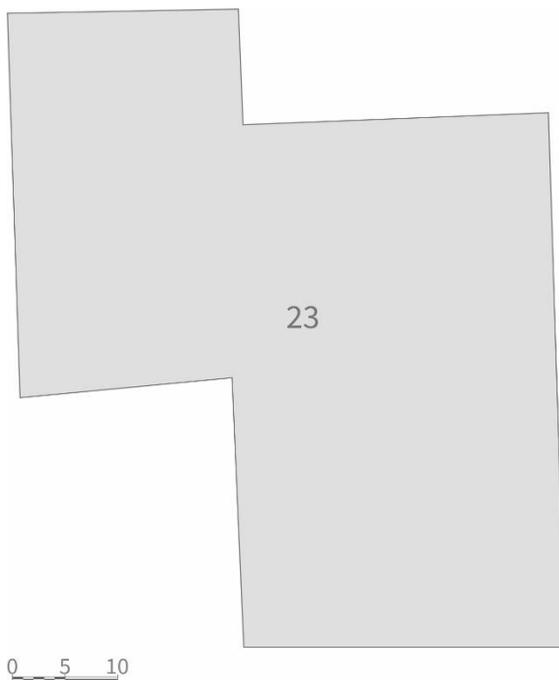
A localização em bairros diferentes acarreta uma natural alteração nos lotes onde as edificações foram implantadas, bem como do entorno imediato de cada uma delas. Contudo, com exceção do edifício IBM, que pertence à região da Catalinas Norte, apresentando inclinações urbanas específicas, e a Galeria Jardín, tratada na sequência, as edificações apresentam um lote de frente única, posicionadas entre divisas. Ainda, dos quatro lotes comentados, apenas o da Torre Libertador Plaza apresenta uma profundidade superior ao dobro da largura, tendendo ao formato retangular. Os outros três apresentam dimensões mais próximas entre a largura e profundidade do lote.

Quanto ao lote da Galería Jardín, entende-se que ele apresenta características divergentes dos demais, pois se trata de uma inserção urbana num terreno de meio de quarteirão, com frente para duas ruas e entorno consolidado. Esse fator produz um terreno de dimensões grandes e formato irregular.

¹⁷ Álvarez divide a autoria do projeto com os arquitetos: José Aslan, Héctor Ezcurra, Alfredo Joselevich e Alberto Víctor Ricur.



75 – Diagrama de composição dos lotes – 07 Edifício Panedile, 17 Ed. Torre Libertador Plaza, 28 Edifício IBM, 29 Edifício Torreblanca e 30 Edifício Panedile II.



76 – Diagrama de composição do lote da Galería Jardín (a esquerda) e foto das duas torres do conjunto (a direita) - Imagem do autor (a esquerda e foto cedida pelo Estudio MRA+A (a direita)

A utilização do núcleo central estrutural está diretamente atrelada ao lote, sendo que sua viabilidade está relacionada ao formato, à dimensão e à finalidade da área útil com a qual o núcleo se relaciona, ou seja, essa composição passa pelas necessidades atreladas ao espaço útil produzido.

Assim, para a utilização de um núcleo central, do mesmo modo que nas demais edificações elencadas nesse grupo, considerou-se o espaço circundante e avaliou-se a finalidade do espaço. De maneira geral, trata-se de construções relativamente grandes, se comparadas a outras construções realizadas pelo arquiteto, o que produz espaços de maior dimensão circundante ao núcleo, acarretando a alocação de áreas úteis de maior potencial e, conseqüentemente, com maiores requisitos quanto à ventilação e à iluminação natural.

Porém, nesse grupo, existe uma variação a ser comentada: a Torre Libertador Plaza difere dos demais edifícios nas proporções do lote, com uma dimensão de aproximadamente 23,00m de largura na fachada principal. Nesse caso, o núcleo central sofre uma diluição, fazendo com que ele seja constituído por três elementos de pequeno porte afastados entre si, distribuídos de maneira linear ao longo da planta. Diferente das demais obras do grupo, nas quais o núcleo tende a configurar espaços quadrados ou retangulares, sem grandes prejuízos aos espaços circundantes a ele.

Nas demais edificações do grupo, também se pode observar uma segmentação do núcleo. Porém, o espaço produzido entre os fragmentos é proporcionalmente menor. Tal espaço é utilizado como área de circulação que conecta os fragmentos e faz a transição para as demais áreas.



77 – Edifício Panedile I (a esquerda) e Edifício Panedile II (a direita) – Material cedido Foto Albano Garcia – Material cedido ao CPCA pela Universidade de Paledmo (a esquerda) e pelo Estúdio MRA+A (a direita)

Ainda, quanto às proporções das edificações aqui analisadas, paralelamente relacionadas às dimensões do lote, observa-se uma altura constante em todo o grupo. Não há nenhum projeto baixo e todos possuem mais de 22 pavimentos. Atenta-se ao Panedile e Panedile II, que apresentam proporções próximas nos diferentes volumes da construção. Nos dois edifícios, evidencia-se a denominação sequencial adotada, pois apresentam semelhanças conceituais nítidas, não apenas na estrutura resistente, mas

também na estrutura formal. No edifício Panedile II, o arquiteto replica a estratégia adotada no edifício Panedile, em que ocorre a segmentação do espaço construído em diferentes volumes.

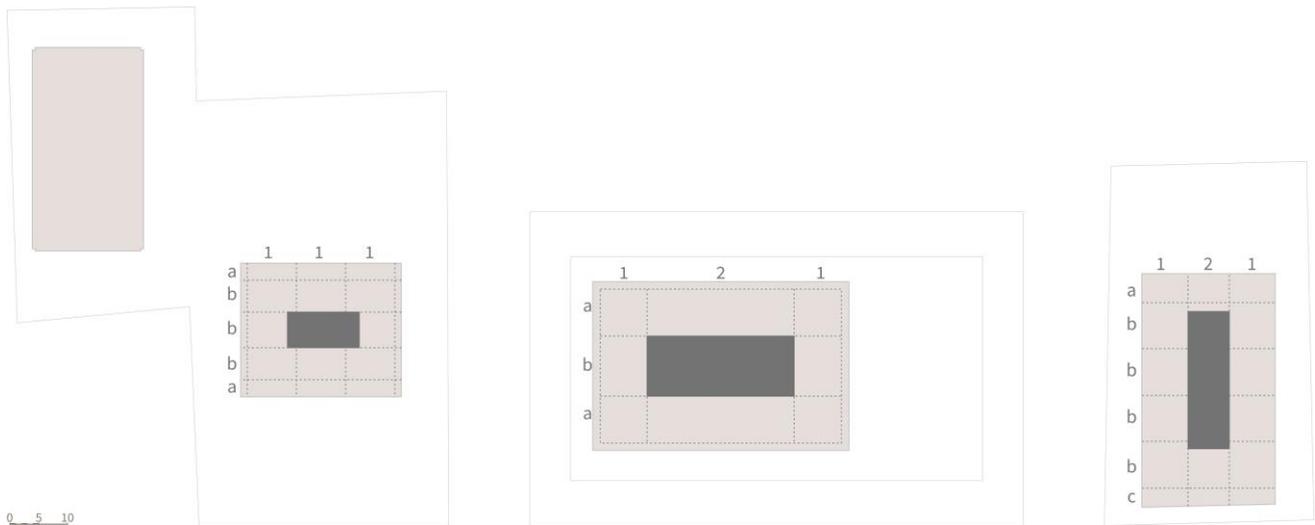
Suas relações são diretamente abordadas por Pérez (2007, p. 42), definindo a estratégia como “a recriação espacial da tipologia de ocupação em U”, processo que sofre alteração em função das dimensões do lote e varia na quantidade de volumes utilizados. Essa estratégia, que voltou a ser utilizada anos mais tarde, no edifício Av. Libertador 4444 (1995), permite um melhor aproveitamento da área construída, fazendo uso de maior verticalização de parte do edifício, além da manutenção das características do entorno imediato, que parte de uma relação direta de altura e alinhamento entre os edifícios vizinhos com as partes mais baixas da edificação (FAURE, 2009).

Em relação a essas duas obras, é necessário registrar que seu enquadramento no presente grupo estrutural se deve à análise da torre principal, correspondente à maior altura e área. A análise isolada das partes das edificações que apresentam menor altura as enquadraria em outros grupos: o Panedile poderia ser enquadrado no grupo *núcleo periférico e pilares em malha*, e o Panedile II poderia ser classificado no *núcleo central e pilares em malha*.

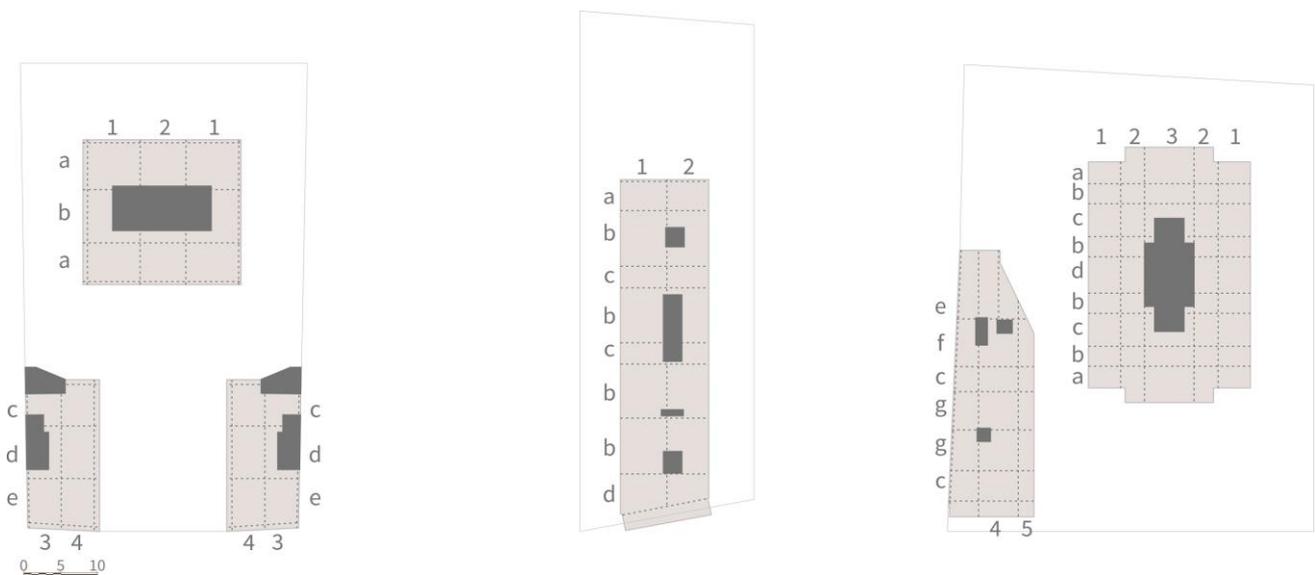
Retomando a análise do conjunto, no que se refere à organização e ao posicionamento das estruturas verticais, constata-se que todas as obras seguem um sistema ordenador que relaciona de diferentes maneiras os apoios periféricos com o núcleo resistente. Contudo, podem ser observadas variações no modo como essa relação acontece e, dessa maneira, as edificações podem ser segmentadas em dois grupos: o das edificações comerciais e o das edificações residenciais.

Nas edificações de finalidade comercial, o sistema ordenador apresenta menor variação de módulo nos eixos X e Y, e uma maior compatibilidade entre o núcleo resistente e os apoios periféricos. Fazendo uso de núcleos centrais de formato retangular e de proporções semelhantes às da planta, o resultado é um espaço útil regular equivalente ao módulo estrutural ou a um múltiplo dele. No caso do IBM, o apoio periférico é diluído em vários elementos de menor dimensão.

Já nos casos dos edifícios de finalidade residencial, ocorre uma variação do módulo estrutural nos eixos X e Y, o que proporciona espaços de dimensões variadas, objetivando uma maior adequação ao programa de necessidades. Ainda, pode-se observar que o núcleo central apresenta maior variação em seu formato e menor correspondência linear com os apoios periféricos.



78 - Diagrama de composição do estrutural relacionando os formatos da planta baixa e do núcleo rígido do edifícios comerciais, Torre comercial da Galería Jardín (a esquerda), Edificio IBM (centro) e Edificio Torreblanca (a direita) - Imagem do autor



79 - Diagrama de composição do estrutural relacionando os formatos da planta baixa e do núcleo rígido do edifícios residenciais, Edificio Panedile I (a esquerda), Edificio Torre Libertador Plaza (centro) e Edificio Panedile II (a direita) - Imagem do autor

Por fim, cabe mencionar que algumas das características projetuais de Álvarez são comuns a edificações elencadas nos outros grupos estruturais. É o caso, por exemplo, da tectonicidade expressada por meio dos apoios verticais e dos planos horizontais, evidenciada hierarquicamente de modo a acentuar a verticalidade ou a horizontalidade de cada edificação, de acordo com os diferentes contextos urbanos nos quais elas se inserem.

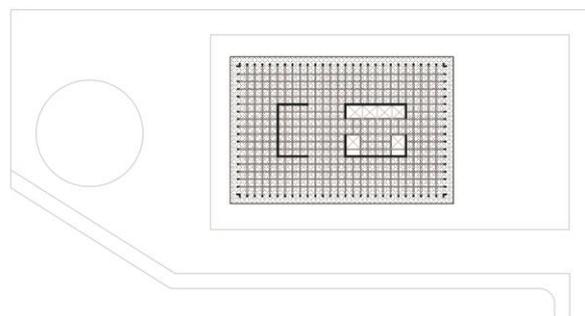
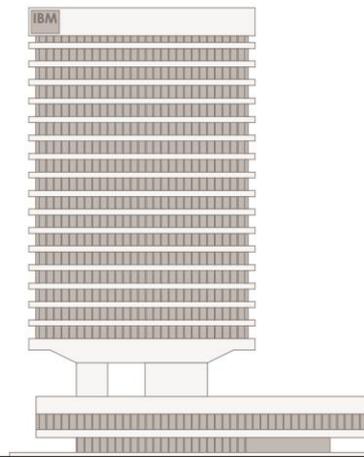
O âmbito da tectonicidade consiste nesse substrato essencial do construtivo que tem a ver com a estrutura das coisas; no caso da arquitetura com a constituição íntima dos edifícios, independentemente da manifestação ou não de suas vicissitudes construtivas. De modo similar à como a forma é entendida como a manifestação da estrutura organizativa do edifício, a tectonicidade poderia ser considerada a manifestação da estrutura construtiva, a qual há de apoiar-se em critérios de verdade como consistência interna do objeto, não de sinceridade como adequação da referência ao referido (PIÑÓN, 2006, p. 130).

Da mesma maneira, são aplicados os revestimentos e os acabamentos dos elementos estruturais, que aferem leveza a partir da produção de arestas, bem como a diferenciação de materiais e tonalidades, estratégia presente em diversos projetos produzidos ao longo da carreira do arquiteto.

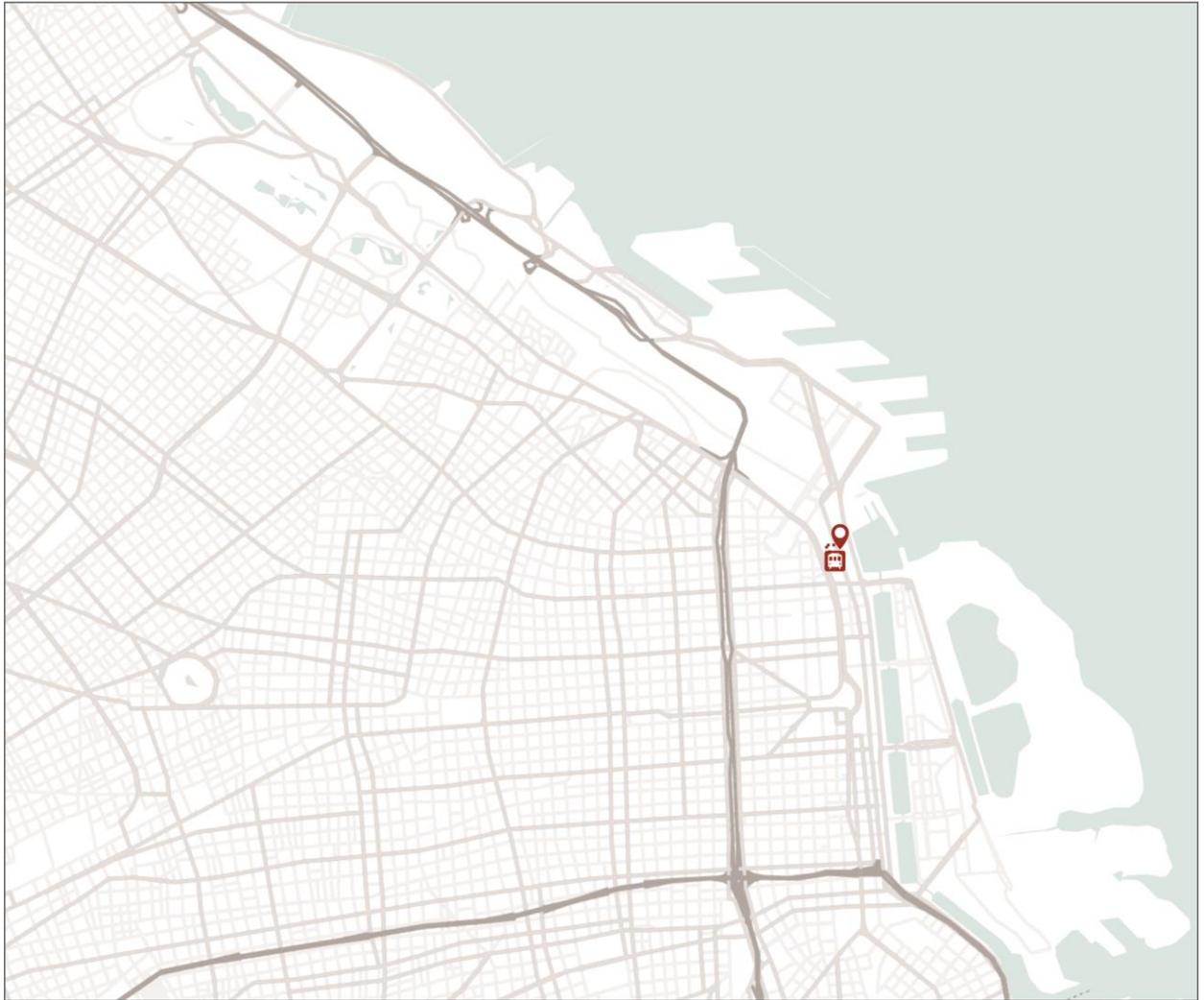
Edifício IBM

1979-1983

Rua Ing. Enrique Butty, 275



80 - Diagrama da fachada principal e planta do tipo do Edifício IBM – imagem do autor



81 – Mapa de localização do Edifício IBM – Imagem do autor



1 min da estação
Catalinas

Localização

O edifício está posicionado próximo ao limite do bairro Retiro na cidade de Buenos Aires, ao norte da Casa Rosada e ao Sul da Torre monumental da Plaza General San Martín. Uma região importante para o desenvolvimento econômico da cidade, sendo o local de implantação das sedes de diferentes empresas internacionais.

Edifício IBM

O Edifício IBM, que surge como a sede da empresa International Business Machines Corporation na Argentina, é um projeto realizado por Mario Roberto Álvarez entre os anos de 1979 e 1983. Trata-se de uma edificação de significativa importância econômica, tendo em vista o impacto econômico representado pela marca IBM no mercado global.

A IBM, empresa relacionada ao ramo da tecnologia e de informação, oriunda dos Estados Unidos no século XIX, com mais de 100 anos de história, contribuiu para o desenvolvimento tecnológico no seu ramo de atuação. Marca reconhecida como selo de qualidade, contou com a colaboração de funcionários premiados, entre eles, cinco prêmios Nobel e quatro Prêmios Turing.

O edifício destinado à sede da IBM está atrelado a uma fase de expansão da empresa. Em meados de 1993, a empresa passou por momentos de crise, superados alguns anos mais tarde. Portanto, o edifício da sede da IBM em Buenos Aires surgiu num momento em que a empresa ainda apresentava resultados financeiros positivos.



82 – Foto de Catalinas Norte (a esquerda) e do Edifício IBM (a direita) – foto Nueva Ciudad (a esquerda) e IBM (a direita)

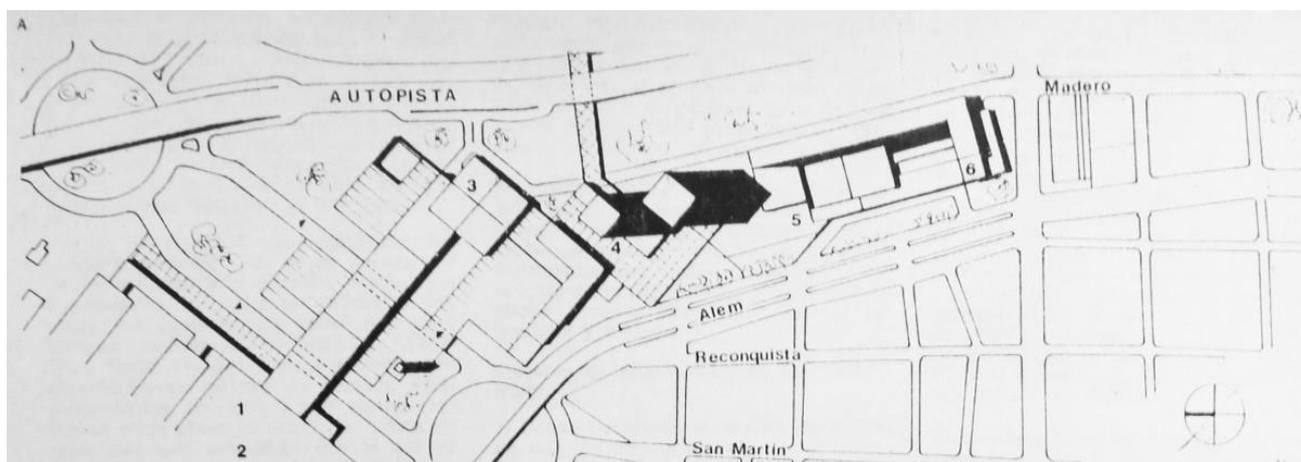
O local de implantação do projeto representa uma área de investimento econômico importante para a cidade. Essa área sofreu um processo urbanístico que teve início em 1956, mas que foi motivo de especulação e debate desde muitos anos antes¹⁸. Dessa maneira, o edifício surgiu num espaço que apresentava uma urbanização diferente, num setor de grande influência econômica política e social, dada a sua localização privilegiada. O prédio é próximo de diversas áreas expressivas de Buenos Aires e com

¹⁸ “Desde 1929, Catalinas estuvo en la mira de arquitectos y urbanistas. A lo largo de la historia, se presentaron proyectos y planes reguladores que incluían el diseño de la zona” (CUSHMAN & WAKEFIELD, 2019, p. 4).

facilidade de acesso, situando-se, praticamente, em frente a uma das mais importantes avenidas da cidade, a Avenida Leandro N. Alem.

A missão de Mario Roberto Álvarez era a produção de uma torre compatível com a iniciativa urbana do poder público e justificável perante a expressiva atuação do poder privado, sem deixar de lado a coerência arquitetônica com a qual o arquiteto desenvolveu suas obras ao longo dos anos.

O Edifício IBM foi o quarto dos cinco edifícios componentes da primeira fase de construção a ser edificado. Ainda houve quatro edifícios construídos na primeira fase, e cinco na terceira, sendo o último, a Torre Catalinas, com data de 2019.



83 - Mapa de representativo do plano de urbanização Catalinas – Imagem CPAU

Descrição da obra

O edifício IBM é uma edificação composta por 23 pavimentos, dos quais três são subsolos, dois compõem a base da edificação, um é o pavimento de altura elevada que serve como espaçador entre a base e o corpo principal, formado por um total de 17 pavimentos, e um coroamento composto por outros três pavimentos.

A cota do terreno no ponto de acesso à edificação localiza-se a aproximadamente 5,00m acima do nível do Rio la Plata. O ponto de acesso da edificação, que ocorre na cota 6,20m, situa-se sobre uma plataforma de base, que eleva o pavimento térreo em relação ao passeio público. Esse acesso acontece por meio de uma via de acesso local, conectada com a Av. Leandro N. Alem, que também dá acesso ao Laminar Plaza¹⁹.

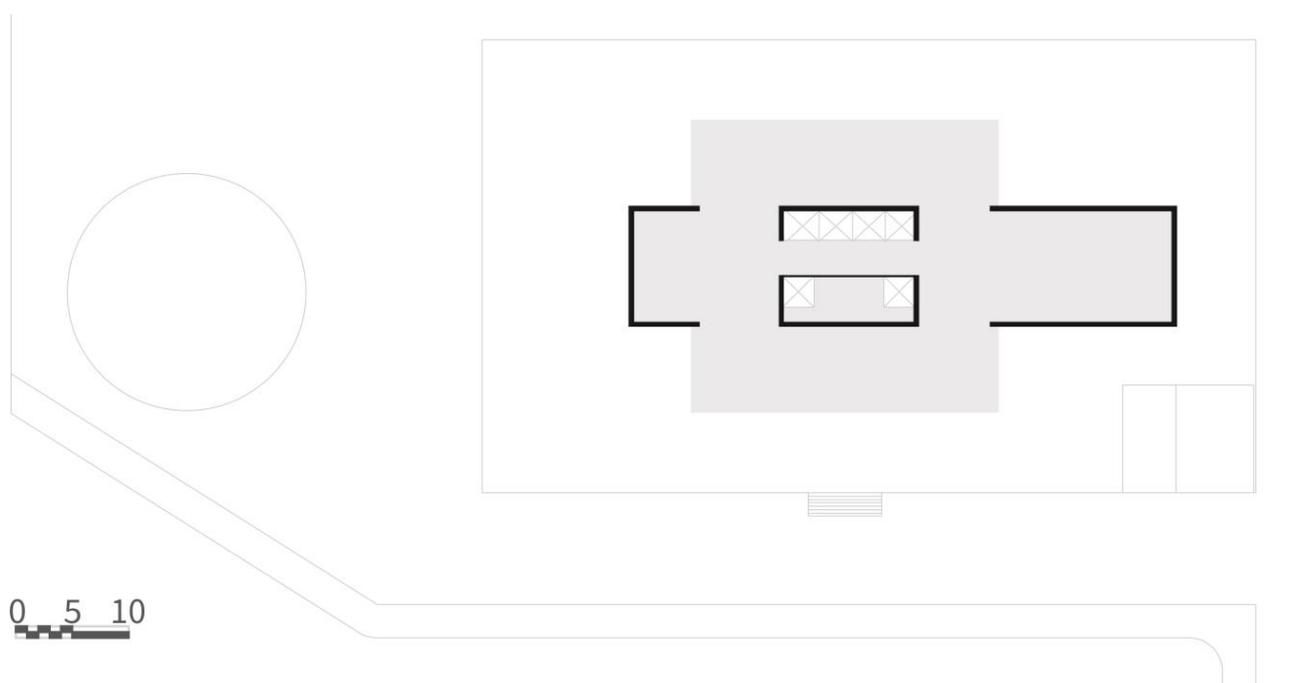
De maneira geral, a edificação é composta por espaços amplos e setorizados, demonstrando uma clara relação de fidelidade entre a solução formal, os requisitos programáticos, o projeto arquitetônico e a

¹⁹ Edifício projetado pelo Estúdio Peralta Ramos, SEPRA, com data de 1999. Foi o terceiro edifício da segunda fase de construções do plano Catalinas Norte. Apresenta um total de 26.100m² distribuídos em 20 andares.

solução estrutural. As soluções projetadas por Mario Roberto Álvarez representam uma clara delimitação entre espaços servidos e espaços servidores.

A clareza compositiva com a qual o arquiteto projetou o Edifício IBM fica nítida ao analisar as plantas da edificação. Na planta do pavimento térreo, por exemplo, é possível identificar os núcleos de circulação e os espaços de serviço frente às áreas principais, que são configurados pelo hall de acesso, local interno à edificação que dá acesso aos núcleos rígidos. Na planta também é possível reconhecer o espaço externo coberto, local de transição entre o exterior e o interior da edificação.

Por meio desses núcleos de circulação, os diferentes fluxos se distribuem para os demais pavimentos. No primeiro subsolo, localiza-se o setor de computação, e no segundo e no terceiro subsolo, as áreas de estacionamento. Referindo-se aos pavimentos acima do térreo, há, no primeiro pavimento, um espaço destinado para refeições; no terraço da base, apresentam-se os pavimentos tipo, componentes da torre, os quais são destinados a espaços para escritórios; e, por fim, tem-se os pavimentos de cobertura da torre, destinados a espaços de serviços e casas de máquinas²⁰.



84 – Planta do pavimento térreo do Edifício IBM – Imagem do autor

A clara setorização da planta evidencia-se na composição volumétrica da edificação, cuja base apresenta um volume retangular puro, que flutua sobre uma plataforma retangular de maior dimensão, levemente destacada do nível de passeio. Essa sensação de afastamento do volume da base da plataforma

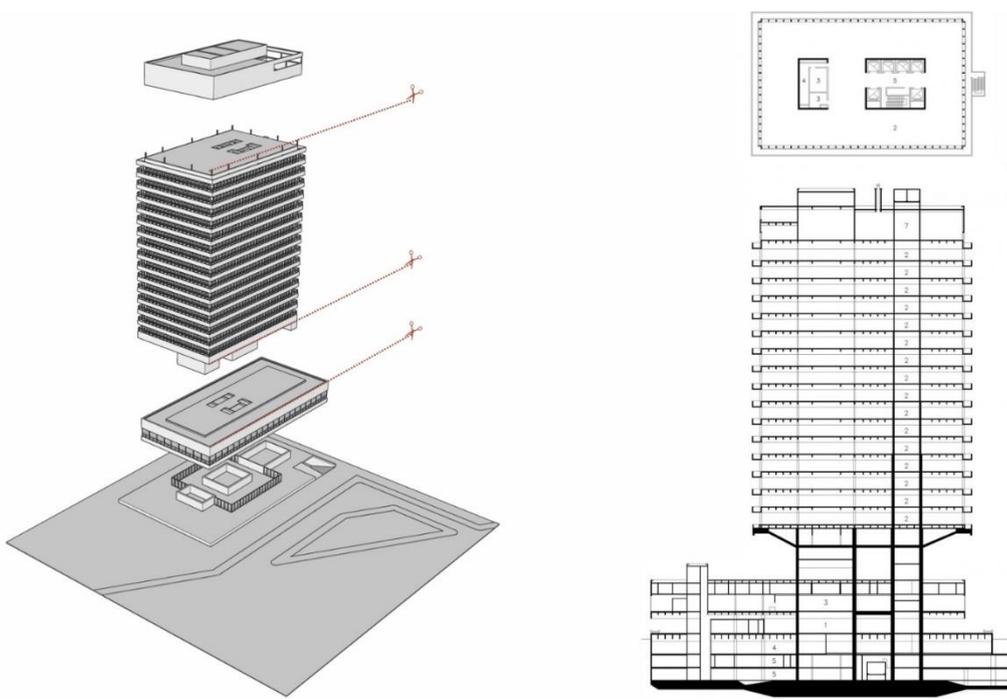
²⁰ MODERNA Buenos Aires. **Edifício IBM**. Disponível em <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/edificio-ibm>>. Acesso em Março de 2020.

é realizada pelo pavimento térreo, que apresenta um recuo em suas fachadas e a projeção da base em balanço sobre elas.

O corpo principal da edificação eleva-se sobre a base, descolado por meio dos núcleos rígidos. É formado por uma sequência de bandejas horizontais sobrepostas e alinhadas, espaçadas num ritmo constante, alternadas entre materiais opacos e translúcidos. Sobre esse corpo, elevam-se os pavimentos de coroamento, de materialidade opaca, semelhante ao corpo principal, mas com dimensões levemente recuadas do restante do conjunto.

A solução adotada para as fachadas do conjunto baseia-se essencialmente na utilização de linhas horizontais opacas claras, intercaladas por linhas de esquadrias, de tonalidade escura. Ambas as materialidades seguem o sistema ordenador do conjunto, porém ele se torna mais perceptível nos planos envidraçados, que são segmentados verticalmente por perfis metálicos.

O edifício IBM apresenta uma composição formal coerente e facilmente replicável em inúmeros aspectos, porém, singular em determinados pontos. Com isso, trata-se de uma edificação de caráter único não apenas pela sua qualidade arquitetônica largamente comprovada e reconhecida, mas também pelo seu significado como a sede de uma instituição importante em vários âmbitos, tanto econômicos como sociais.



85 - Diagrama volumétrico da estrutura compositiva do edifício IBM (a esquerda), corte e planta (a direita) – Imagem do autor (a esquerda) e Imagem CPAU (a direita)

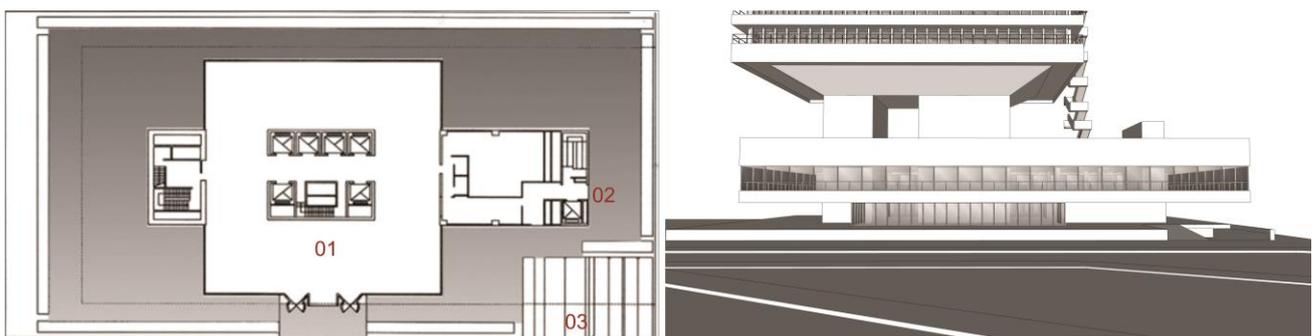
Análise da obra

A análise do Edifício IBM se inicia pelo pavimento térreo, local de recepção e de distribuição dos diferentes fluxos. A implantação desse pavimento ocorre aproximadamente na cota 6,20m, sendo esta a cota de topo da plataforma sobre a qual a edificação se apresenta. Nesse pavimento, estão presentes todos os pontos de acesso à edificação, sendo o acesso 01, o ponto de acesso principal; o acesso 02, o ponto de acesso de serviços; e 03, o acesso de veículos.

O referido pavimento apresenta uma clara distinção entre espaço público, espaço privado externo e espaço privado interno. O descolamento da base da cota do passeio público confere um caráter particular ao espaço, no sentido de restringir e controlar o acesso de uma maneira geral.

A área interna é configurada por meio de uma linha de esquadrias, que delimita um espaço de planta quadrada com dimensões de 27,00m de lado, dentro do qual centraliza-se o principal núcleo de circulação vertical do conjunto. Outros dois volumes de apoio e de serviço apresentam-se nas laterais do volume do hall, que se diferem do espaço principal em função do formato e do acabamento utilizado.

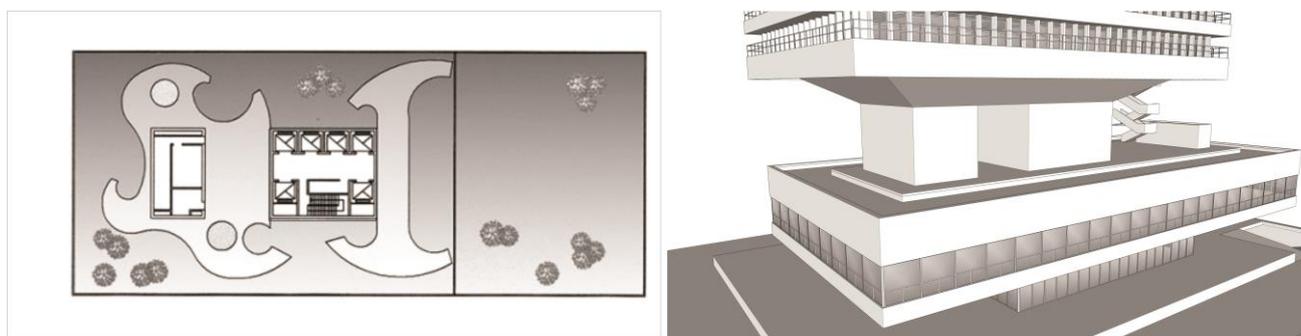
O primeiro pavimento é o espaço que configura a base da edificação, visto que o térreo tem suas dimensões recuadas, configurando uma espécie de negativo entre a plataforma e o volume de base. Esse volume é composto por um pavimento com pé direito de 3,30m, que, acrescido às estruturas horizontais, produz um volume com altura equivalente a 8,10m. O nível do pavimento, que foi implantado na cota 10,70m, apresenta dimensões horizontais equivalentes a 63,70m na fachada paralela à rua de acesso principal, e 29,30m no outro sentido. O volume de base se apresenta com uma volumetria retangular de proporções semelhantes às da plataforma, porém, menores. Esse pavimento abriga um espaço gastronômico.



86 – Planta do pavimento térreo do Edifício IBM (a esquerda) e imagem do modelo tridimensional no nível térreo (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)

A cobertura do referido volume configura um terraço aberto, com dimensões iguais às do volume de base, conformando uma planta retangular que, originalmente, fora projetada para conter um jardim elevado. Esse ambiente configura-se como um espaço de decompressão, posicionado a uma altura

12,30m em relação ao nível do solo, na cota 17,30m. Dotada originalmente de um traçado paisagístico orgânico, o projeto inicial não chegou a ser concretizado. No entanto, foi criado ali um espaço externo acessível, dotado de ambientes de estar, configurado por um traçado retilíneo, que é conformado basicamente por um retângulo de 28,30 x 62,70m de piso drenante, dentro do qual se posiciona outro retângulo com dimensões equivalentes a 16,70 x 54,20m com tratamento de piso modular.



87 - Planta da cobertura do volume de base do Edifício IBM (a esquerda) e imagem do modelo tridimensional no nível da cobertura (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)

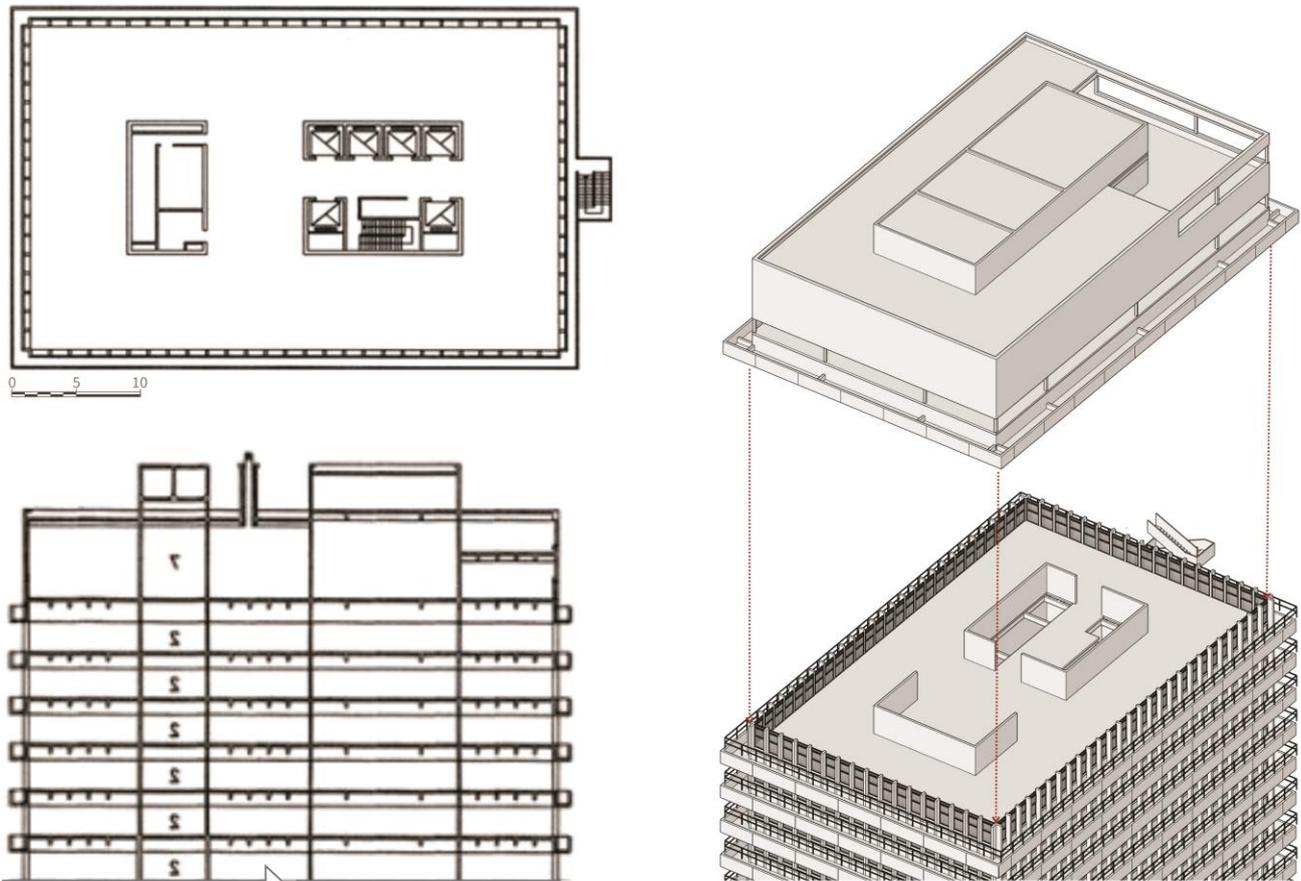
Esse espaço é interrompido por apenas quatro elementos, três deles de formato prismático e um outro de formato característico à sua finalidade, uma escada de emergência. Dos três prismas, o primeiro deles apresenta uma altura de 3,40m e dimensões laterais de 10,70 x 3,20m. Localiza-se fora da projeção da torre e abriga ambientes de apoio e de circulação vertical. Os outros dois prismas, evidenciados no conjunto, apresentam uma altura total de 7,10m, dimensões equivalentes a 11,50 x 7,00m e 11,50 x 13,00m. Ambos têm a incumbência de suportar e transmitir os esforços estruturais gerados na torre e redirecionados pela bandeja de transição de formato trapezoidal. Esses dois prismas, que possuem um formato cúbico e abrigam, em seu interior, o núcleo de circulação principal e sanitários, destacam-se do primeiro em sua função estrutural, dimensão e materialidade.

Subindo ao pavimento inicial da torre, acessa-se o primeiro pavimento tipo, um espaço com dimensões totais equivalentes a 29,30 x 44,30m, que se repete 16 vezes, variando do nível 24,30m até o nível 72,40m, com entrepisos invariáveis de 3,70m.

O pavimento tipo configura uma planta de formato retangular, dotada de um anel de circulação externo, com uma largura livre de 1,20m que desempenha funções técnicas e de apoio, oferecendo um espaço importante para o desenvolvimento das manutenções gerais, além de servir como conector entre o espaço interno e a saída de emergência externa.

A delimitação do espaço interno é realizada por meio da estrutura periférica e das esquadrias posicionadas junto delas, configurando um espaço com dimensões de 25,50 x 40,50m e um total de

1032,72m². Nesse espaço, estão presentes apenas dois volumes de formato retangular, que dão sequência à estrutura comentada anteriormente, servindo como áreas de circulação vertical e de apoio.



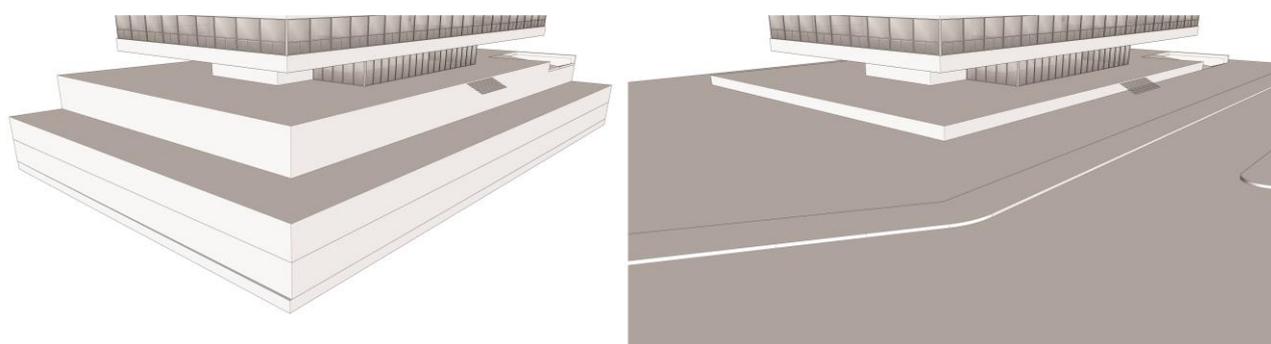
88 – Planta do pavimento tipo e trecho do corte (a esquerda) e detalhe do modelo tridimensional (a direita) – Imagens CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)

Tal configuração de planta confere ao pavimento tipo uma grande fluidez espacial, conformando um espaço útil amplamente integrado, com aproximadamente 840,70m², o equivalente a 81,40% da área do pavimento. O núcleo rígido central apresenta uma dimensão de 255,76m², considerando a soma dos dois volumes internos e o espaço entre eles, equivalendo a 18,60% da área. De maneira geral, o conjunto apresenta, em seus 16 pavimentos tipo, 13.451,20m² de área útil apenas no corpo principal.

Para concluir a volumetria do edifício, utiliza-se um volume de coroamento, com dimensões equivalentes a 40,70 x 25,70m, e uma altura de 8,60m. Esse volume é segmentado em dois pavimentos, sendo que o primeiro apresenta um pé direito de 3,10m e o segundo, de 2,70m. No último pavimento, é feita uma subtração na laje de cobertura, configurando uma espécie de terraço técnico, destinado à casa de máquinas e a áreas de serviço. Acima deste, há o afloramento do núcleo rígido central a uma altura não superior a 3,20m.

Regressando aos pavimentos localizados junto ao passeio público, existem ainda três pavimentos de subsolo, dos quais o único parcialmente visível é o primeiro, que possui um volume de proporções retangulares, com dimensões gerais de 40,70 x 69,00m e uma altura aproximada de 4,30m, dos quais 1,20m estão aparentes e configuram a plataforma sobre a qual se posiciona o pavimento térreo. O pavimento destina-se à área de computação e está localizado aproximadamente no nível 1,90m em relação ao rio La Plata.

Em relação ao segundo e ao terceiro subsolo, que são destinados a estacionamento, estes possuem dimensões equivalentes a 74,50 x 25,70m. Tais pavimentos não são visíveis do passeio público, pois estão completamente enterrados e posicionados, respectivamente, nas cotas -0,90m e -3,70m.



89 – Imagem do modelo tridimensional do Edifício IBM representando a o volume subterrâneo (a esquerda) e a plataforma de base do pavimento térreo (a direita) – Imagens do autor

Tratando das soluções das fachadas, o arquiteto utiliza estratégias comuns a todas elas. As soluções das fachadas não variam de acordo com a orientação solar, mas, sim, em relação aos volumes com os quais fazem fechamento. Assim, as diferentes estratégias adotadas relacionam-se com os usos desenvolvidos nos diferentes espaços.

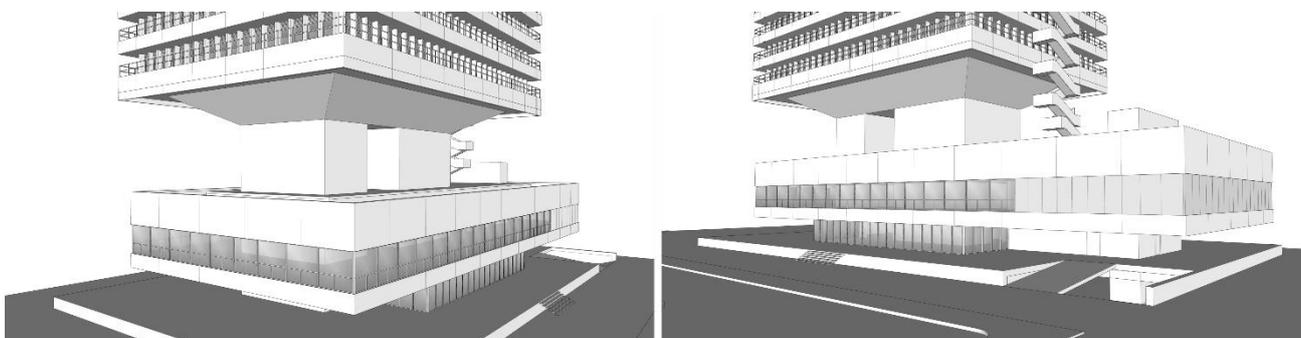
A respeito da solução utilizada para o pavimento térreo, trata-se da única planta que apresenta pontos de acesso à edificação. Nesse ponto, convém destacar a solução adotada por Mario Roberto Álvarez para solucionar a implantação de um edifício de grandes proporções num terreno praticamente plano. Ele retoma a estratégia da utilização da base elevada, que permite a direta relação com o entorno e o passeio público; contudo, filtra o acesso ao espaço devido à limitação imposta pela base elevada.

Ainda, ao colocar o pavimento térreo sobre uma plataforma, o arquiteto fez com que a cota de implantação do pavimento fosse rigorosamente a mesma. Aliado a isso, recuou levemente as fachadas do pavimento em relação ao volume superior, fazendo com que houvesse um pequeno espaço de transição entre o ambiente externo e o interno. No restante da área externa, o arquiteto propicia circulações periféricas de serviço em um ambiente visualmente público, porém, de caráter privado, tendo em vista sua cota de implantação.

Como solução para as fachadas do pavimento térreo, Mario Roberto Álvarez utilizou duas estratégias distintas: planos opacos e planos translúcidos. Para compor o conjunto a partir deles, utilizou a estratégia de segmentação relacionada ao uso destinado a cada um dos espaços. Assim sendo, os espaços de serviço recebem um tratamento opaco, com uma relação visual minimizada, ao passo que os fechamentos do hall, principal espaço dessa área do projeto, são realizados por meio de planos de vidro modulares, segmentados verticalmente por perfis metálicos, configurando módulos frequentes de 1,5m de largura, dispostos de tal modo que compõem um perímetro de formato de planta quadrada, centralizado em relação ao núcleo de circulação vertical. Cabe comentar, ainda, que o arquiteto aplica uma variação nos módulos de conexão entre as duas soluções de tratamento.



90 – Fotos do volume de base (a esquerda) e do acesso principal (a direita) do Edifício IBM – Imagem do autor



91 – Imagens do modelo tridimensional do Edifício IBM representando o volume de base (a esquerda) e o acesso principal (a direita) – Imagens do autor

No volume do primeiro pavimento, Álvarez impôs a estratégia de fachada característica do conjunto, utilizando linhas horizontais claras e contínuas. Assim, como solução desse ponto, utilizou faixas horizontais, alternadas entre opaca - translúcida - opaca, com proporções de altura de 1,50m, 3,10m e 3,50m.

Os elementos opacos utilizados apresentam uma tonalidade clara, contrastante à reflexão e à tonalidade dos elementos translúcidos. São segmentados em módulos de 6,00m de largura, o equivalente a dois módulos de fachada, e altura equivalente à faixa citada anteriormente. Já na faixa translúcida, encontram-se módulos com padrão de 3,00m dispostos em sequência, que apresentam variações de dimensão nas fachadas laterais, adaptando-se à dimensão da edificação.

Cabe ainda comentar que o arquiteto utilizou elementos opacos de tonalidade escura para compor a fachada em uma das áreas desse volume. Contudo, entende-se que esse elemento difere dos demais materiais opacos utilizados, relacionando-o de forma mais clara com a faixa composta inicialmente apenas por materiais translúcidos.

Em relação ao volume, a estratégia adotada baseia-se na homogeneidade dos elementos, visto que a materialidade aplicada aos volumes presentes no espaço se assemelha em tonalidade e em efeito visual, excluindo qualquer relação visual entre espaços internos e externos. Desse modo, o arquiteto intensifica a relação entre o terraço e o entorno circundante da edificação, aferindo, de maneira geral, protagonismo à cidade.

Como solução para a composição da torre, Álvarez adotou uma sequência de bandejas horizontais sobrepostas e alinhadas, alternadas entre linhas opacas de tonalidade clara e linhas translúcidas de tonalidade escura. Tais bandejas são afastadas umas das outras por meio de um recuo aplicado nas faixas translúcidas, produzindo, assim, avanços sobre as linhas de esquadrias, o que auxilia na adoção de uma solução única de fachada para as diferentes orientações solares.

Nas linhas opacas, o arquiteto utilizou elementos com módulos de 4,50m de largura, relacionados com o sistema ordenador do conjunto, e altura constante nos pavimentos tipo de 1,30m, o equivalente à altura das bandejas horizontais. Esses elementos apresentam variação no primeiro pavimento tipo, uma vez que há uma exceção estrutural nesse ponto, cuja dimensão difere das demais. Além disso, há variação nas extremidades do volume, o que é comum em edificações que utilizam soluções de fachada em que os módulos de determinados elementos, nesse caso o das esquadrias, têm prioridade em relação a outros elementos, como na modulação dos elementos opacos²¹.

O tratamento utilizado nas faixas translúcidas dos pavimentos tipo difere dos demais, uma vez que, nesse ponto, existe uma segmentação vertical em função de elementos estruturais, visualmente impactante se comparada às demais situações do projeto. Assim sendo, essa faixa é composta por módulos de elementos translúcidos com dimensões de 1,30 x 2,40m, que contemplam a altura total do pé direito,

²¹ Como exemplo, pode-se citar o edifício Gustavo Capanema, em que a preservação do módulo das esquadrias tem prioridade sobre a estrutura resistente, assim sendo, o módulo das esquadrias tem prioridade sobre o módulo estrutural.

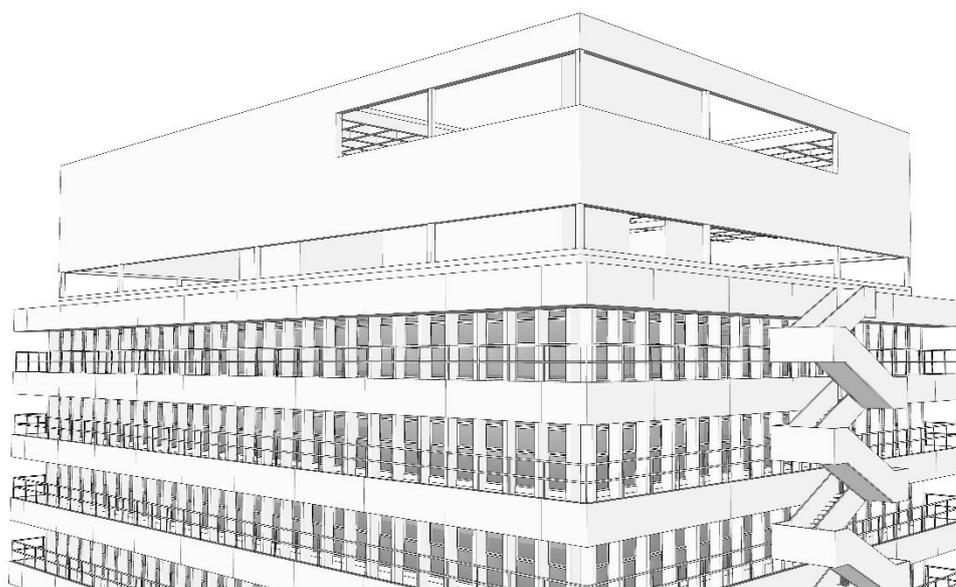
segmentados verticalmente por uma dimensão aproximada de 1,20m e 2,10m, e espaçados de 0,20m por meio dos elementos estruturais. Conforme comentado anteriormente, o módulo componente da esquadria tem prioridade em relação aos demais elementos da fachada. Assim sendo, a transição entre os diferentes planos ocorre com um elemento estrutural específico para as extremidades.



92 - Imagens do modelo tridimensional do Edifício IBM- Detalhe do canto do pavimento tipo- Imagens do autor

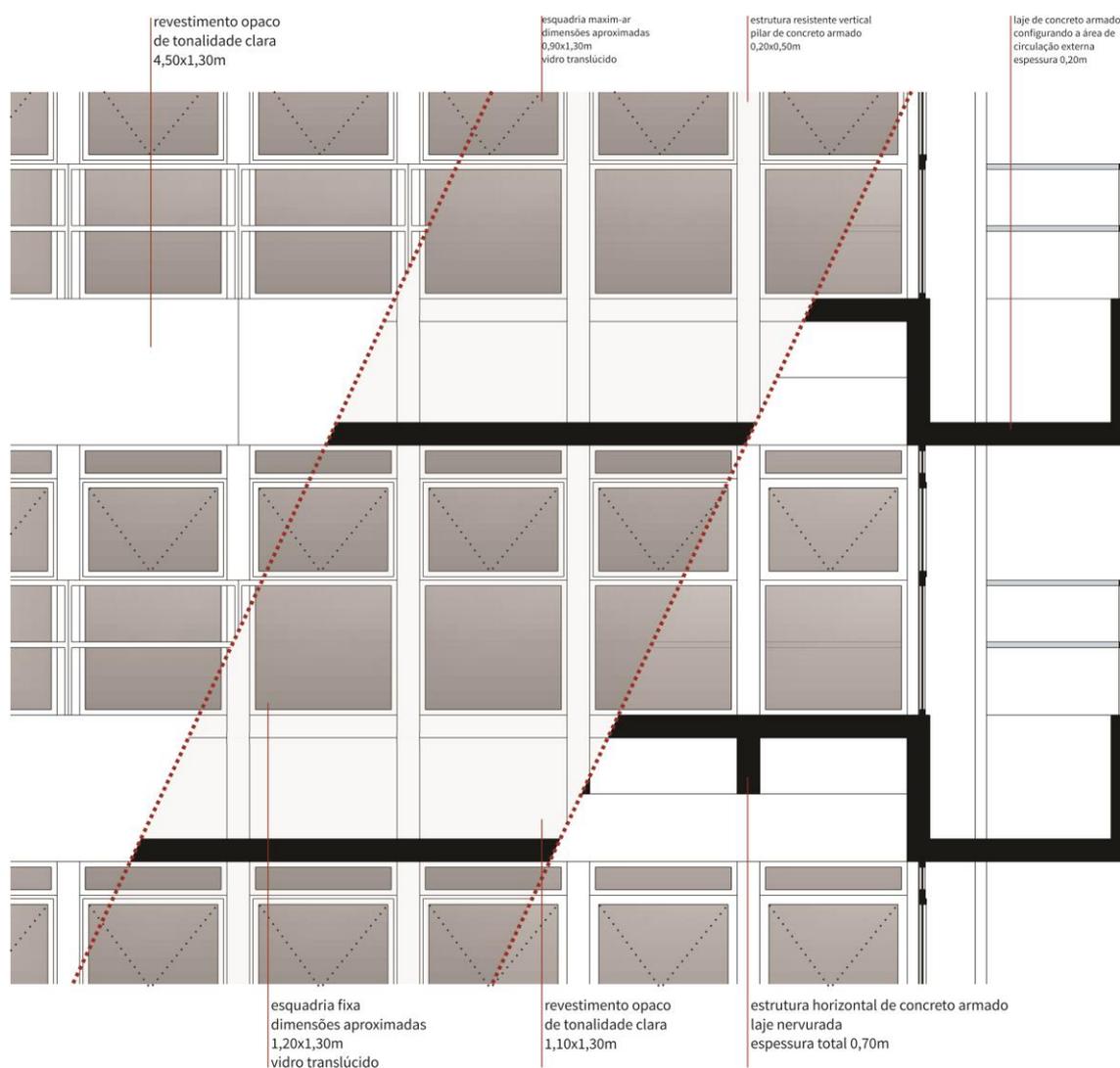
Ainda, em relação à fachada da torre, cabe comentar o espaço de apoio produzido, que, externamente ao plano envidraçado, é configurado em planta com um anel de circulação horizontal. O anel, além de proporcionar uma área de serviços que facilita a manutenção da fachada como um todo, contribui para a solução das saídas de emergência do conjunto, ao conectar o espaço interno com a escada externa.

É importante ponderar que o arquiteto se valeu, nesse espaço, de elementos de proteção física como guarda-corpo. Tais elementos são metálicos, modulados, que respeitam o sistema ordenador do conjunto. Dadas as proporções utilizadas, apesar de serem visíveis do passeio público, não prejudicam ou alteram a solução de fachada apresentada por Mario Roberto Álvarez.



93 - Imagem do modelo tridimensional do Edifício IBM - Detalhe cobertura - Imagem do autor

Nos pavimentos de coroamento, o arquiteto configura com a solução de fachada, um volume único, opaco, descolado do corpo principal da edificação por meio de um rasgo horizontal, que apresenta perfurações horizontais em determinados pontos da fachada. Tendo em vista que a utilização da área é restrita e desempenha atividades de apoio, como a casa de máquinas, a utilização de vedações se restringe, assim como é restrita a necessidade de ventilação e iluminação natural.



94 – Detalhe da seção do modelo tridimensional demonstrando a solução de fachada – Imagem do autor

A estrutura resistente do edifício IBM

Conforme foi comentado anteriormente, a International Business Machines Corporation foi, durante um longo período, uma empresa de relevância mundial. Apesar de passar por diferentes períodos socioeconômicos, são inegáveis as contribuições deixadas pela empresa ao longo dos anos. Esse impacto

social e econômico está presente também na arquitetura que representa a corporação nos diferentes locais do mundo.

De maneira geral, os edifícios sede da IBM objetivavam ser exemplo de inovação, que é um conceito atrelado à própria marca. A característica da inovação também está presente em edifícios sede de outras cidades, como é o caso do de Chicago, projetado por Mies Van Der Rohe, que se destaca pela paisagem, configurando-se um prisma de volumetria pura, que se eleva a mais de 1100 pés de altura. Outro exemplo é o edifício da sede localizada em Madri, projetado por Miguel Fisac (RODRIGÁÑEZ, 2009), que se destaca pelo brutalismo, e o de São Paulo, projetado por Gian Carlo Gasperini (BATISTA, 2014), que se diferencia pela volumetria. Nesses casos, assim como em outros, o projeto arquitetônico busca representar os conceitos de inovação da empresa IBM, cuja iniciativa, por vezes, interfere na qualidade da arquitetura produzida pelos profissionais de arquitetura.



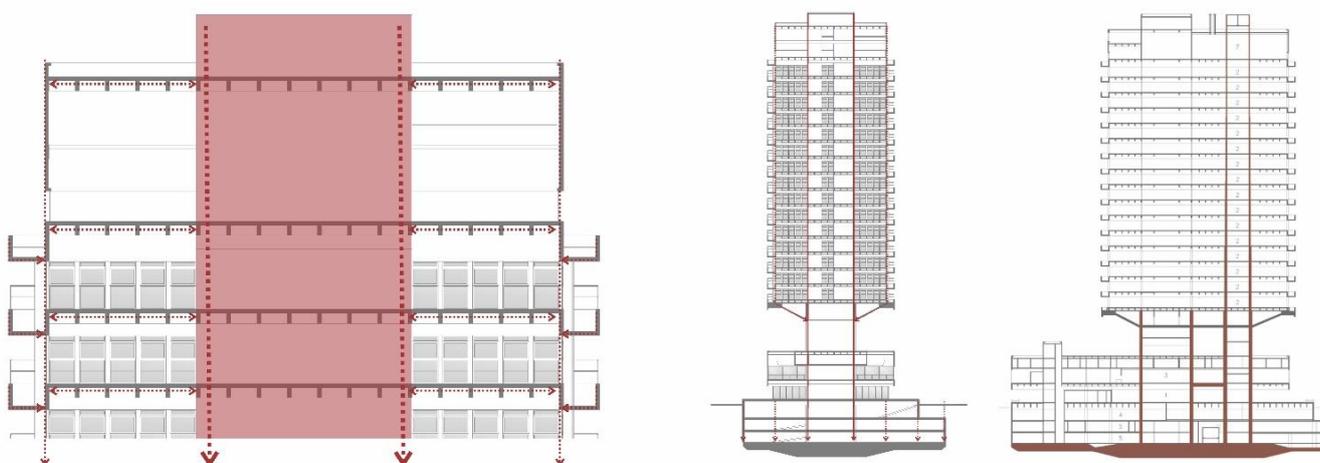
95 – Edifícios IBM de Chicago (a esquerda), São Paulo (Centro) e de Madri (direita) – Fotos Jeffery Howe (a esquerda), IBM (centro) e Ximo Michavila (direita)

No caso do IBM de Buenos Aires, o projeto desenvolvido por Mario Roberto Álvarez se difere das demais obras do arquiteto, justamente por alinhar-se com os propósitos da marca do contratante. Contudo, isso não gerou prejuízos à coerência arquitetônica do arquiteto. No caso do Edifício IBM, a estrutura resistente contribui amplamente nas definições espaciais do edifício, fazendo com que fossem aferidas à edificação propriedades que conferem um caráter único, independente de estar atrelado a soluções projetuais recorrentes na arquitetura de Álvarez.

O cálculo estrutural da referida edificação foi feito por Hilario Fernández Long. Considerando o acúmulo das cargas de maneira vertical, observam-se as estruturas componentes do coroamento e dos pavimentos tipo. Nesses pontos, a concepção estrutural apresenta a mesma estratégia compositiva, que pode ser definida como planos horizontais estruturais que transmitem as cargas para os núcleos centrais

estruturais e para apoios localizados nas bordas da edificação, sendo estes últimos responsáveis pela condução vertical das cargas.

Os planos horizontais são configurados por uma retícula com sistema ordenador em formato de malha quadrada de dimensões 1,50 x 1,50m, variando apenas na região interna aos núcleos estruturadores. Os elementos geradores dessa malha são vigas de concreto armado, de dimensões 0,20 x 0,50m, que, junto com o cobrimento da laje, de espessura 0,20m, configuram um sistema de laje nervurada com altura total de 0,70m. Esse conjunto ocorre de maneira invariável em todos os pavimentos tipo e com pequenas adaptações nos pavimentos de coroamento, que apresentam áreas com altura dupla de pé direito para adequação ao programa.



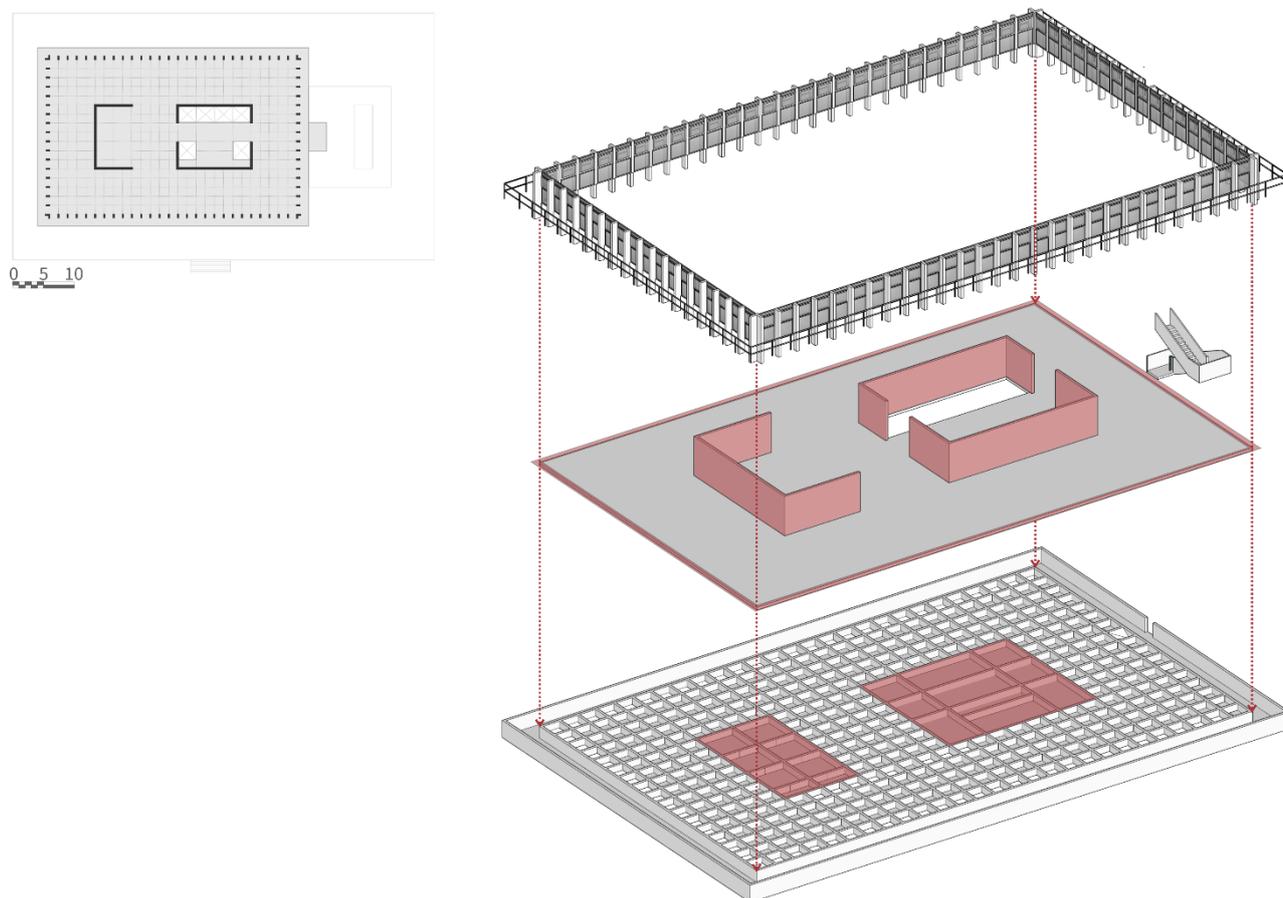
96 – Seções representando a transmissão das cargas, detalhe da cobertura (a esquerda), na seção transversal (centro) e representando o acréscimo estrutural na seção longitudinal (a direita) – Imagens do autor

Apesar de pertencerem a uma mesma lógica estrutural, os pavimentos da torre recebem um acréscimo de estrutura nas bordas da edificação, referente ao anel de circulação de apoio, elemento que contribui para a definição da torre em relação ao coroamento. O acréscimo configura uma calha estrutural em formato de U, com dimensões de 1,30 x 2,00m e uma espessura de 0,20m, a qual é conectada à viga de borda da laje principal.

Tais planos horizontais estão apoiados na região central, nos dois núcleos estruturadores, com dimensões de 10,70 x 6,20m e de 10,70 x 12,20m e, nas regiões periféricas, numa sequência de colunas com dimensões de 0,20 x 0,50m, dispostas de acordo com o sistema ordenador junto com a linha de vedação dos pavimentos, local onde ocorre também a troca no sistema estruturador dos planos horizontais de laje nervurada para uma calha estrutural.

O conjunto formado pelos dois núcleos e o anel de estrutura periférica, responsável pela condução vertical das cargas de todos os pavimentos da torre e do coroamento, acontece de maneira quase

invariável, recebendo apenas acréscimos de estrutura por meio da ampliação de seção dos elementos estruturais do núcleo central que ocorrem em três momentos. Dois deles ocorrem no corpo principal da edificação, sendo o primeiro, no décimo primeiro pavimento da torre e o segundo, no quarto pavimento da torre. Esses acréscimos são visíveis no corte da edificação.



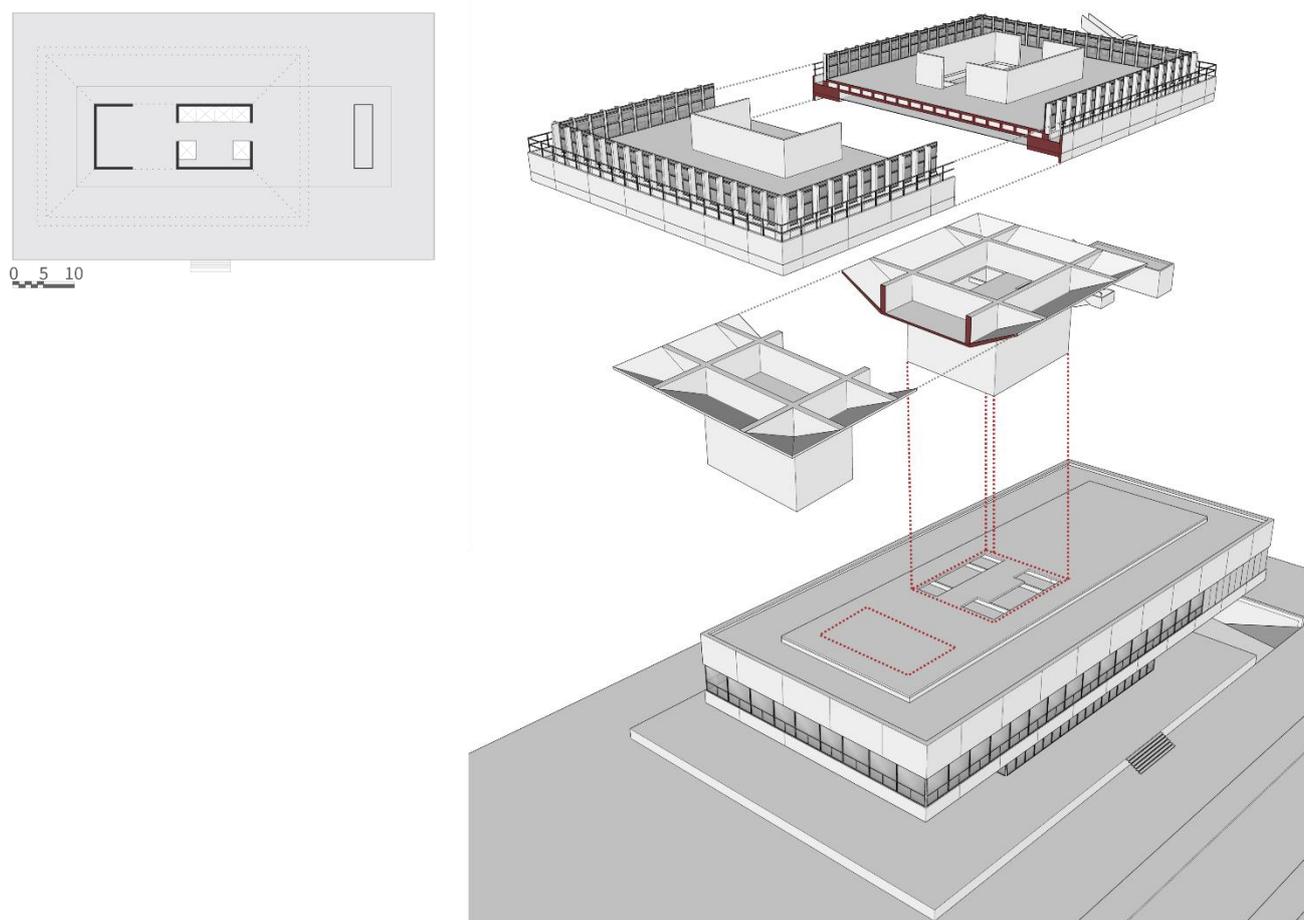
97 - Planta do pavimento tipo (a esquerda) e diagrama tridimensional (a direita) - Imagens do autor

O terceiro ponto de acréscimo estrutural ocorre no elemento que confere as principais características espaciais ao conjunto, ou seja, a bandeja de transição sobre a qual o corpo principal da edificação está apoiado. Essa bandeja de transição tem formato de um trapézio invertido quando vista planificada; tridimensionalmente, assemelha-se a uma pirâmide invertida na qual a maior dimensão configura um retângulo de 37,30 x 22,30m e a menor, um retângulo de 26,50 x 11,50m. Internamente a esse volume, ocorre o enrijecimento por meio de seis vigas dispostas lateralmente aos dois retângulos que configuram os núcleos rígidos vindos dos pavimentos superiores.

Precisamente abaixo da laje do primeiro pavimento tipo, ocorrem duas estratégias que corroboram a transmissão das cargas e a transformação da laje nervurada num sistema caixão perdido, conferindo maior rigidez ao elemento, além da utilização de uma viga de proporções retangulares 3,50 x 1,00m, na

qual a largura supera a altura, disposta de maneira que configura um perímetro estrutural que une todas as bases dos apoios periféricos dos pavimentos superiores para posterior recondução das cargas.

Essa bandeja de transição, por meio do uso desses diferentes elementos estruturais, é responsável pela condução das cargas centrais e pela recondução das cargas referentes aos apoios periféricos dos pavimentos tipo para o núcleo rígido, centralizando, assim, todo o peso dos pavimentos superiores nesses dois elementos estruturais. Isso permite que a torre se projete em balanço de maneira uniforme a uma distância 8,90m dos pontos de apoio, o que minimiza a quantidade de elementos estruturais nos pavimentos de base e no terraço do primeiro pavimento.

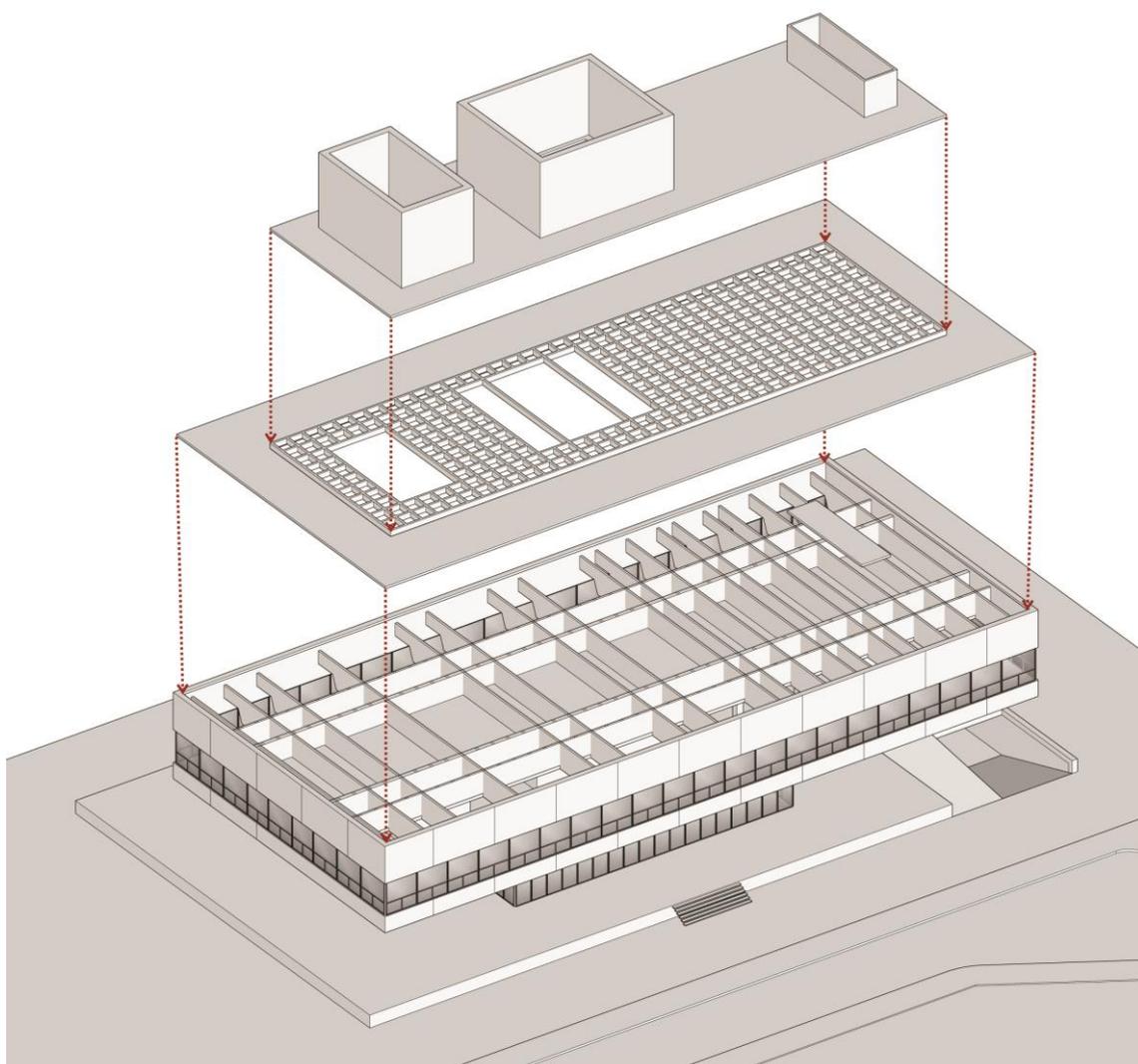


98 – Planta da cobertura do volume de base (a esquerda) e diagrama tridimensional da base do corpo principal – Imagens do autor

No nível do terraço, os únicos elementos estruturais presentes no espaço são as continuidades dos núcleos rígidos. O espaço, configurado em planta, é uma área de perímetro retangular com três volumes internos, sendo que dois localizam-se em continuidade da torre e um nasce no terraço, estendendo-se para fora da projeção da torre.

Retornando ao volume do primeiro pavimento, Álvarez adota uma outra estratégia para a solução do vigamento da laje de cobertura da área: utiliza uma sequência maior de elementos estruturais no sentido transversal ao volume, fazendo uso de 20 peças, sendo duas delas elementos de fechamento, com menor espessura em comparação ao restante do conjunto. Nesse ponto, o arquiteto utiliza elementos com uma espessura de 0,20m e altura variável de duas dimensões, isto é, 2,60m para a região central e 1,40m para as bordas da edificação.

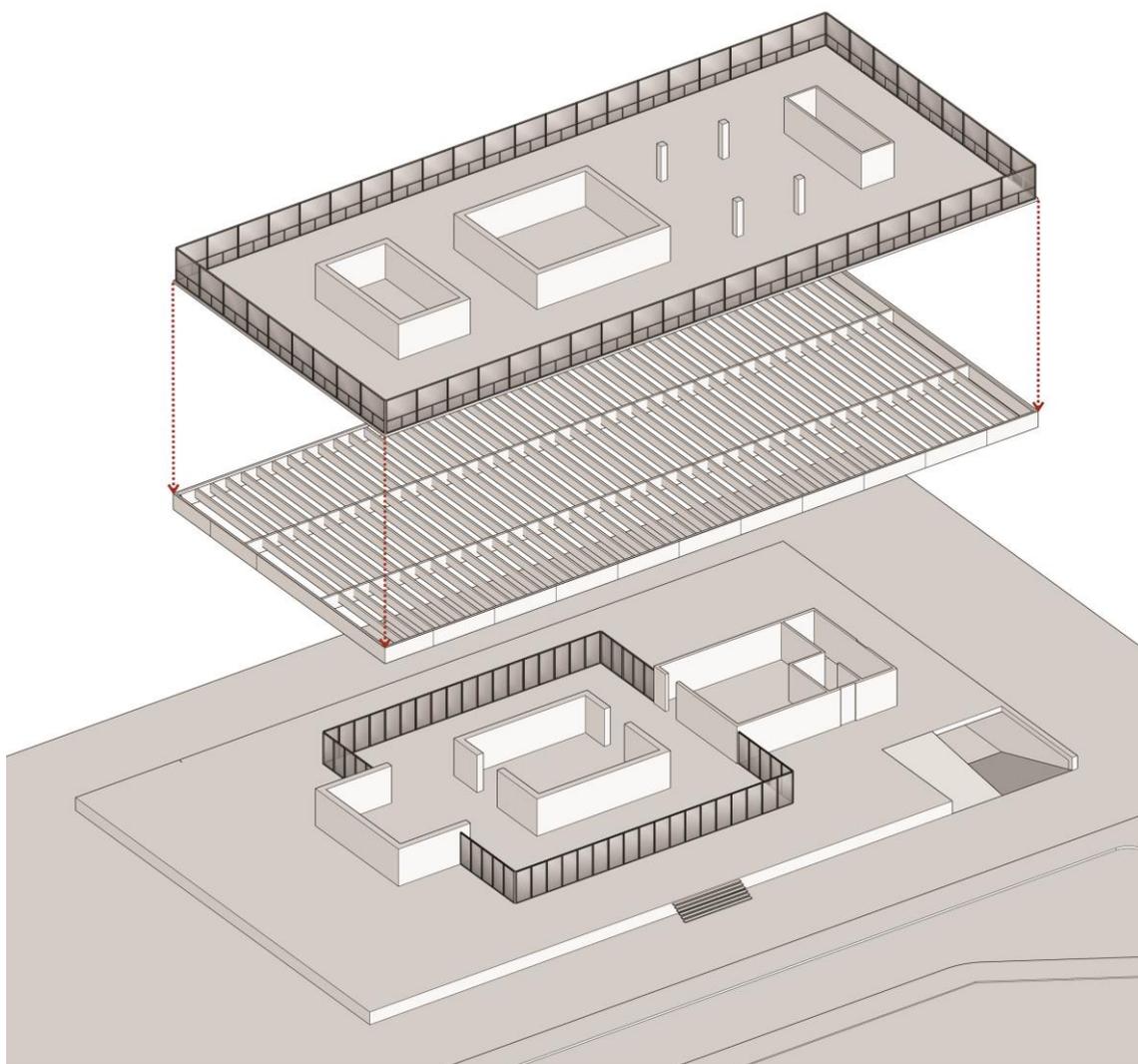
Para o travamento desses elementos, o arquiteto vale-se de seis vigas posicionadas no sentido longitudinal, sendo duas delas de maior dimensão, 2,60 x 0,40m, alinhadas com os núcleos estruturadores verticais. Outras duas, de menor espessura, são afastadas 2,60m entre o eixo das vigas centrais, tendo dimensões de 2,60 x 0,20m. E outras duas configuram como vigas de fechamento, alinhadas na borda do volume, com dimensões de largura idênticas às anteriores, de 0,20m, mas com altura de 3,50m, que desempenha também a função de fechamento e de acabamento do volume na parte superior.



99 - Diagrama de composição da laje de cobertura do volume de base - Imagens do autor

Esse conjunto é travado na parte inferior por meio de laje maciça de 0,30m de altura, que amarra a base das quatro vigas longitudinais. Já na parte superior, o conjunto é travado por meio de uma laje nervurada do tipo caixão perdido, com 0,90m de altura e segmentado por uma malha quadrada de 1,50 x 1,50m, conforme o sistema ordenador do projeto. A dimensão desse conjunto de elementos soma aproximadamente 3,30m de estrutura, redirecionando todas as cargas para os núcleos existentes na região central e para pontos estruturais adicionais, que são alinhados com as laterais dos núcleos.

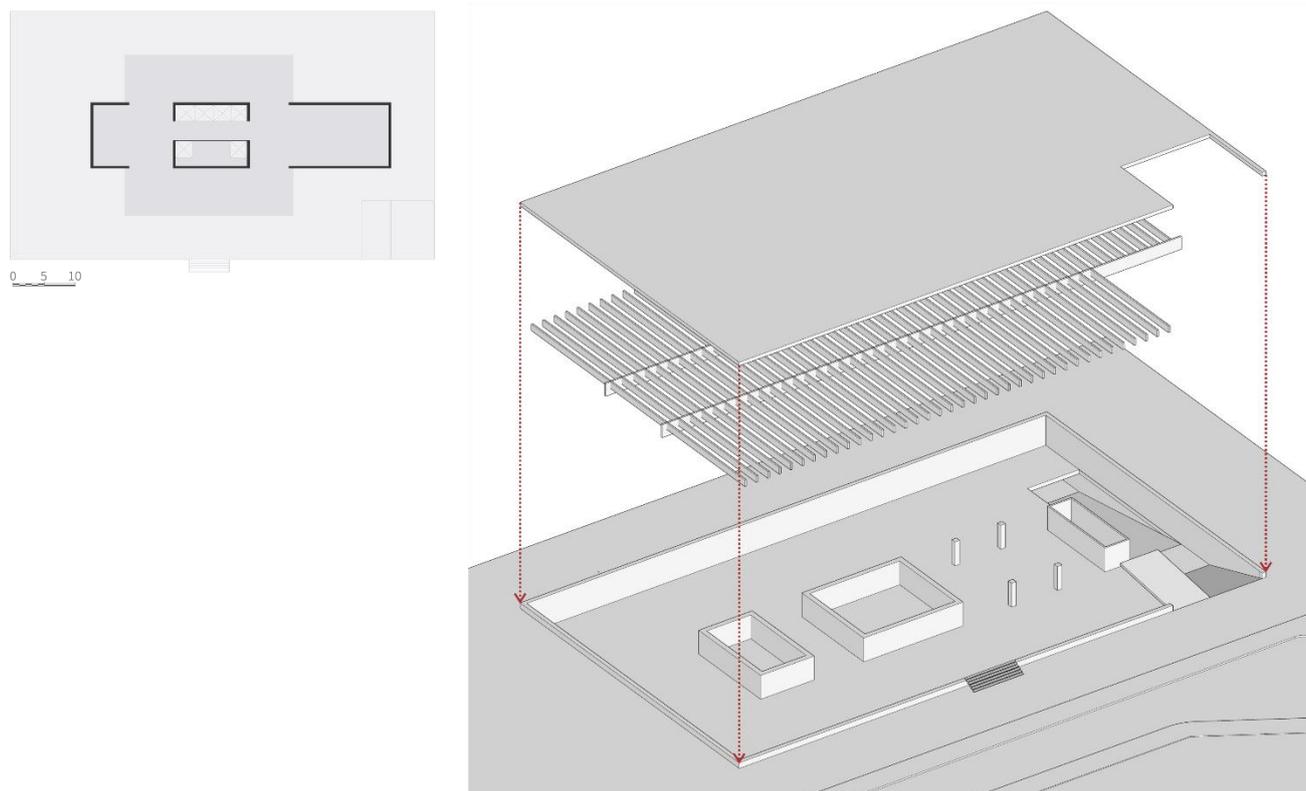
Essa estratégia assemelha-se à solução estrutural adotada para a laje inferior desse volume. Do mesmo modo, faz-se uso de uma grande quantidade de elementos no sentido transversal e uma quantidade de elementos menor no sentido longitudinal. Contudo, a quantidade de elementos transversais é maior que na laje superior. Assim sendo, é possível observar uma redução nas dimensões de tais elementos. No total, são utilizadas 43 peças, sendo 41 delas com dimensões de 1,00 x 0,20m e duas delas com dimensões de 1,50 x 0,20m, sendo que estas últimas fazem o fechamento das extremidades do volume na parte inferior.



100 - Diagrama de composição da laje de cobertura do pavimento térreo – Imagem do autor

No sentido longitudinal, são utilizadas quatro vigas. As duas centrais, que apresentam dimensões aproximadas de 1,50 x 0,30m, são responsáveis pela transmissão das cargas para os pontos de apoio, enquanto as duas de borda apresentam dimensões de 1,50 x 0,20m e desempenham função de travamento e fechamento do volume.

O conjunto desses elementos configura uma retícula estrutural semelhante à solução da laje posicionada imediatamente acima desta. Ali, posicionam-se o refeitório e áreas de apoio dele. Sob a laje está posicionado o hall de acesso e o espaço aberto coberto.



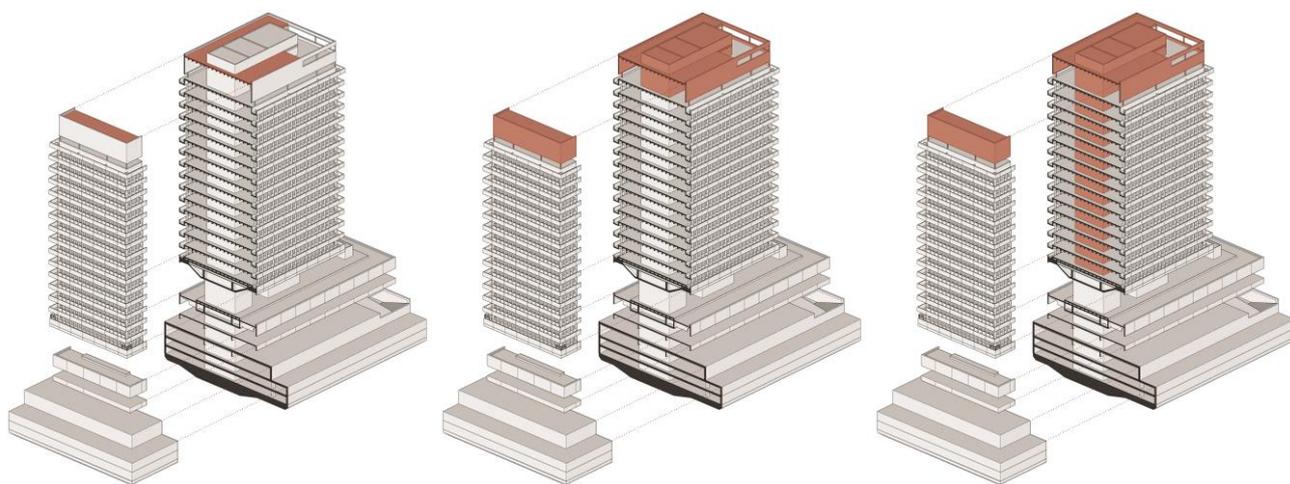
101 - Planta do pavimento térreo (a esquerda) e diagrama tridimensional da composição da laje do subsolo – Imagens do autor

A laje posicionada abaixo, responsável pela configuração da base elevada, apresenta uma solução estrutural muito próxima às duas anteriormente comentadas, sendo composta por 44 elementos transversais com dimensões de 1,30 x 0,20m. Porém, varia o número de apoios no sentido longitudinal. As duas vigas centrais, com dimensões aproximadas de 2,10 x 0,30m, recebem o auxílio das paredes de concreto posicionadas nas extremidades do volume, que auxiliam na transmissão das cargas verticais e na contenção das cargas horizontais do solo.

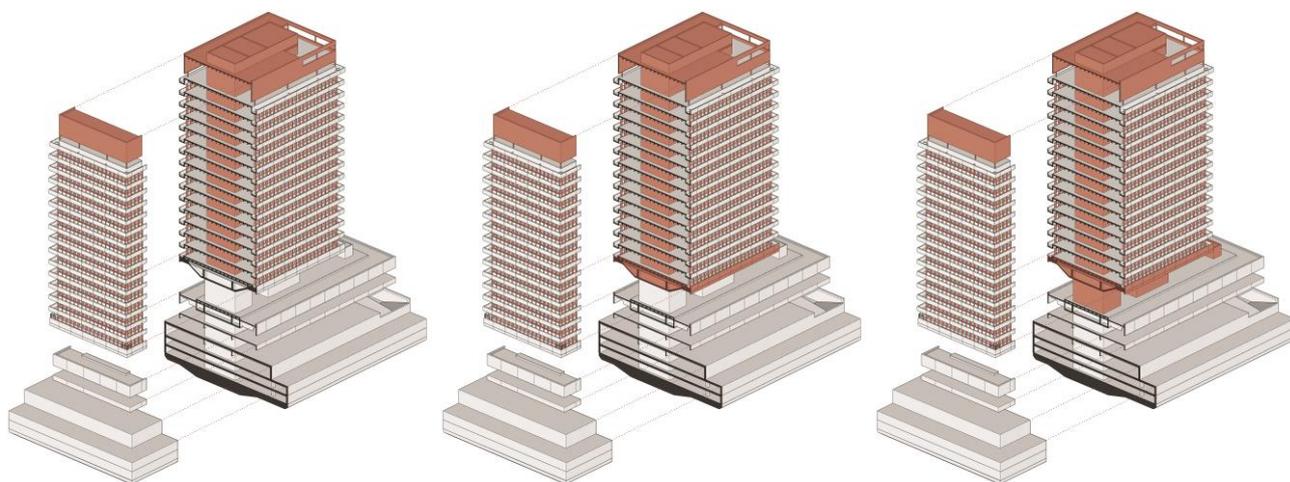
Ressalta-se que, nas lajes situadas abaixo do terraço, os núcleos, responsáveis pela condução vertical das cargas, recebem o auxílio de quatro pilares, com dimensões aproximadas de 0,60 x 0,60m. Nesse espaço também se tem a continuidade do terceiro núcleo rígido, que nasce no terraço.

Nos pavimentos restantes, foram utilizados pilares acrescidos aos apoios vindos dos pavimentos superiores e às paredes laterais do subsolo, além de um conjunto de laje maciça. Cabe comentar que as dimensões em planta do segundo e do terceiro subsolos são superiores às do primeiro subsolo. Além disso, as cargas geradas no muro de contenção do primeiro subsolo são distribuídas em pilares, por meio de vigas, e, posteriormente, encaminhadas ao solo.

Em suma, as diferentes estratégias adotadas configuram um conjunto estrutural responsável pela condução das cargas da construção para o solo, de maneira que se pode perceber que as cargas geradas nos elementos estruturais horizontais posicionados nos pavimentos da torre e no coroamento são direcionadas à bandeja de transição posicionada na base da torre. Essa condução de cargas verticais ocorre por meio dos núcleos centrais estruturais e pelos apoios periféricos posicionados nas plantas dos pavimentos tipo.



102 – Vetorização das cargas na cobertura e tipo – Imagem do autor

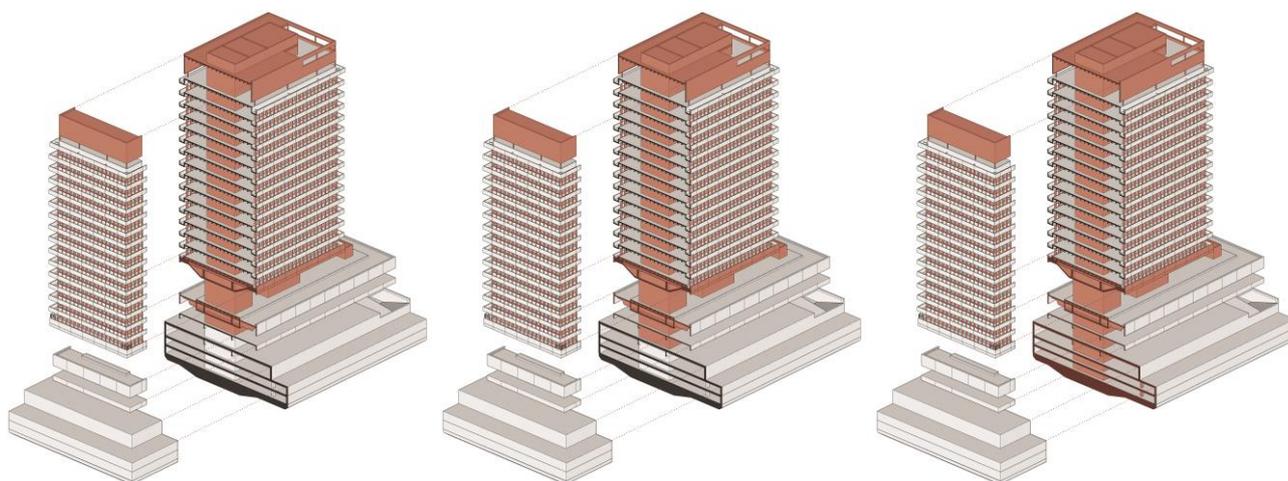


103 – Vetorização das cargas no tipo e base da torre – Imagem do autor

A bandeja estrutural posicionada na base da torre recebe as cargas dos apoios periféricos e as reconduzem aos núcleos estruturais centrais, que se somam às cargas dos pavimentos abaixo da torre, sendo os esforços transmitidos pelas estruturas horizontais, que, nessa região do projeto, apresentam dimensões expressivas.

Na base da edificação, apesar do surgimento de pontos de apoio auxiliares, realizados por pilares, os núcleos centrais permanecem desempenhando a principal função estrutural vertical. Já nos pavimentos posicionados abaixo do passeio público, com exceção da laje do pavimento térreo, que ainda centraliza a maior parte das cargas na região central da edificação, observa-se o acréscimo de pontos de apoio, que distribuem as cargas de maneira mais uniforme, em comparação aos demais pavimentos.

Nessa região, ocorre a transmissão das cargas acumuladas ao longo dos demais pavimentos, por meio da continuação dos pontos de apoio do pavimento térreo, porém, com a inclusão de mais pilares, principalmente abaixo da parede cortina do primeiro subsolo. Essas paredes, assim como no segundo e no terceiro subsolo, são responsáveis pela absorção dos esforços tanto verticais quanto horizontais.



104 – Vetorização das cargas na base e subsolo – Imagem do autor

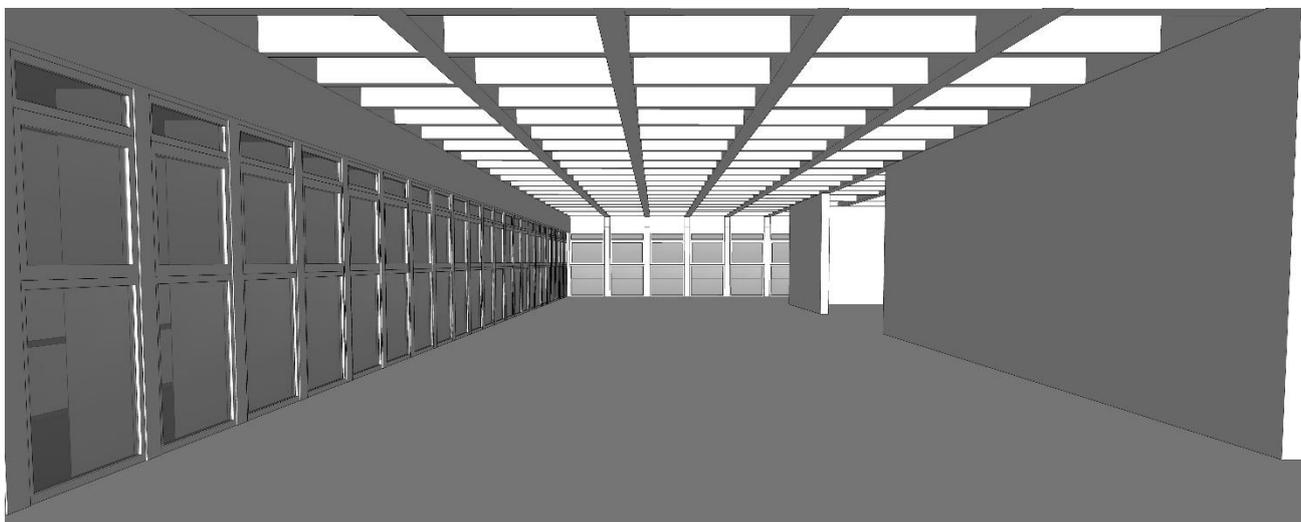
A estrutura resistente e a espacialidade

Quanto às questões espaciais da edificação, pode-se perceber que a solução estrutural adotada nos pavimentos tipo prioriza a integração espacial interna, que restringe os apoios no centro e na borda da edificação, conformando um espaço livre de apoios, com uma largura de 7,40m, o que reproduz o perímetro do núcleo rígido. Essa integração produz campos de visão que podem estender-se por toda a dimensão do pavimento, atingindo profundidades de 40,50m e de 25,50m, segundo a largura indicada anteriormente.

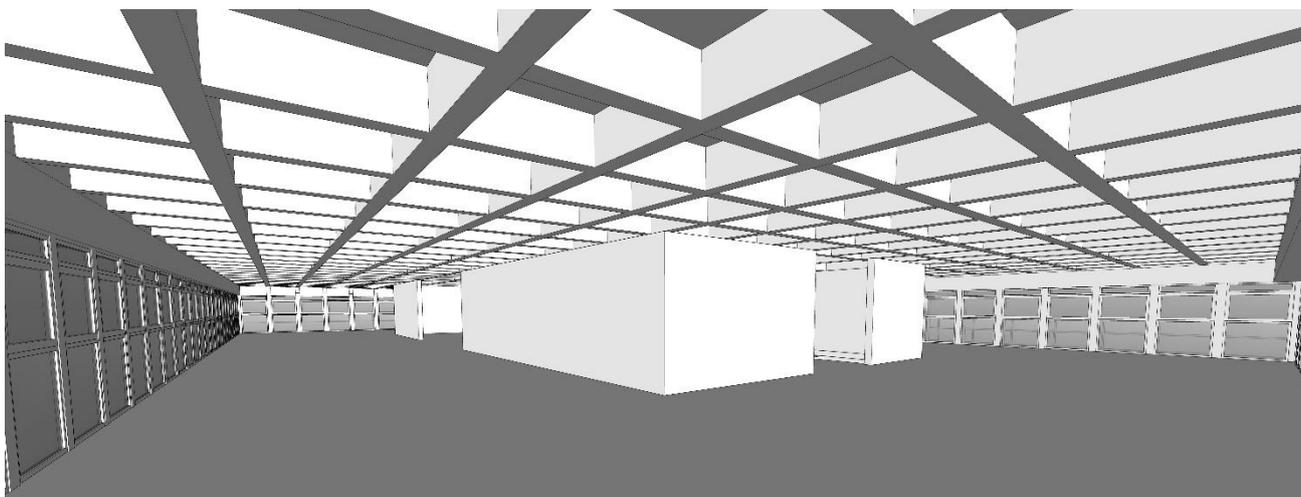
Contudo, a integração dos ambientes internos com os visuais externos ao edifício fica fragilizada, tendo em vista a quantidade de elementos estruturais posicionados junto às esquadrias, bem como sua dimensão, sendo o módulo do elemento estrutural equivalente a 15,40% do módulo da esquadria. Em

comparação, analisando as fachadas internas da edificação, observa-se que a fachada de maior dimensão é composta de 35,10m de esquadrias para 5,40m estrutura. Já a de menor dimensão apresenta dimensões de 22,10m de material translúcido para 3,40m de material opaco.

Como resultado, Álvarez obteve uma significativa redução de área translúcida na fachada do pavimento tipo do IBM, quando comparado com outros projetos do arquiteto. É o caso do Banc of America, a Bolsa de Comércio de Buenos Aires, o Clube Aleman, a Quadra Mario Roberto Álvarez, o Edifício Torreblanca, o American Express. Contudo, evidencia-se a priorização do espaço interno, visto que restringe a conexão visual com o exterior, mas, obviamente, oferece uma ampla flexibilização das áreas internas, que são praticamente isentas de apoio e, assim, passíveis de delimitação de acordo com a necessidade do uso adotado.

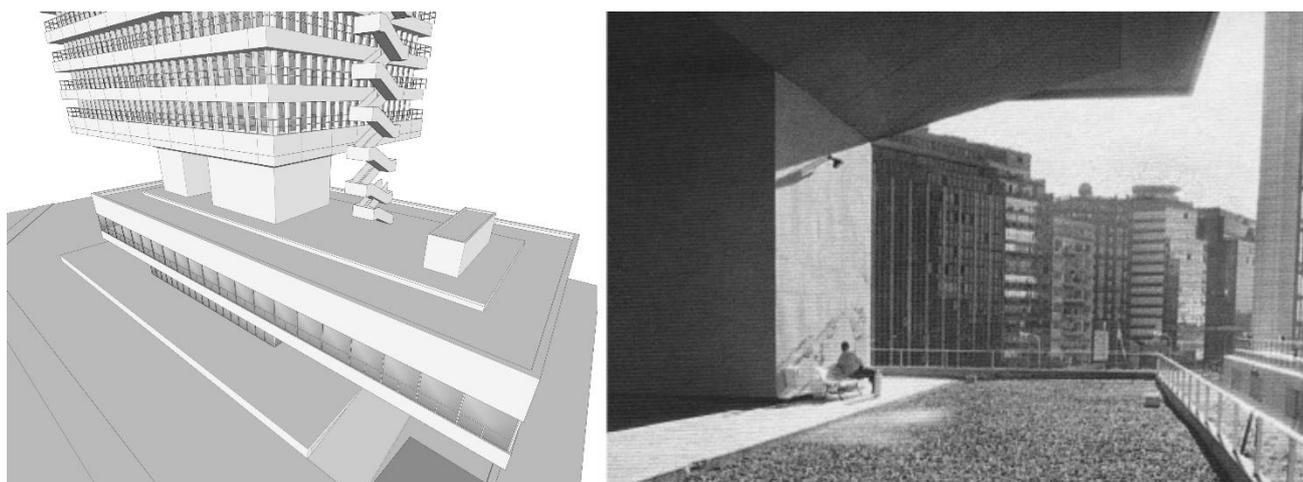


105 - Perspectivas do modelo tridimensional – Perspectivas interna do pavimento tipo – Imagens do autor



106 - Perspectivas do modelo tridimensional – Perspectivas interna do pavimento tipo – Imagens do autor

Pode-se afirmar que o terraço do volume térreo apresenta uma inversão de valores quanto à relação com o entorno da edificação, pois a adoção da bandeja de transição proporciona a exclusão dos apoios periféricos. Assim, verifica-se uma completa relação visual com a cidade, pois não há interferência de barreiras físicas. Nesse ponto, a edificação abre-se completamente para o exterior. As poucas áreas internas do pavimento desempenham atividades de apoio e dispensam conexões visuais com os ambientes externos.



107 – Perspectiva do modelo tridimensional representando o terraço do volume de base (a esquerda) e foto demonstrando a vista do terraço para a cidade (a direita) – Imagem do autor (a esquerda) e Hélio Piñon (a direita)

Ainda, cabe comentar o efeito produzido pela solução estrutural no pavimento térreo. O volume do primeiro pavimento se projeta aproximadamente 9,00m em balanço e produz um espaço de transição entre o espaço externo e interno, configurado visualmente por dois planos horizontais. Além disso, a ausência de apoios proporciona a utilização de planos de vedação translúcidos, com posição livre, tendo em vista a flexibilidade dada pela ausência de pilares, o que proporciona uma ampla conexão visual entre o espaço interno e externo.

Ainda, pode-se afirmar que a minimização dos pontos de apoio, aliado à materialidade aplicada, reafirma a horizontalidade da base da edificação. Além disso, a estratégia de elevação da cota térrea em relação ao passeio público propicia um ar de monumentalidade ao edifício, compatível com a impressão registrada pelo conjunto.

Considerações finais

A análise da estrutura resistente do Edifício IBM de Buenos Aires permite algumas conclusões a respeito da maneira como ela se relaciona ou interfere nos demais sistemas do edifício, assim como no próprio projeto arquitetônico. Primeiramente, convém mencionar a flexibilidade proporcionada pela

estrutura de uma maneira geral, uma vez que os pontos de apoio são reduzidos em toda a edificação, condensando ou agrupando os elementos estruturais de tal modo que o resultado para o espaço restante se torna um ambiente integrado e de grandes proporções, compatível com seus usos, não apenas nos pavimentos de escritório, mas no conjunto como um todo.

Também é preciso considerar que o fato de o agrupamento das cargas ser em uma quantidade menor de elementos verticais proporciona um aumento nas dimensões dos elementos horizontais. Contudo, esse fator não prejudica a solução arquitetônica.

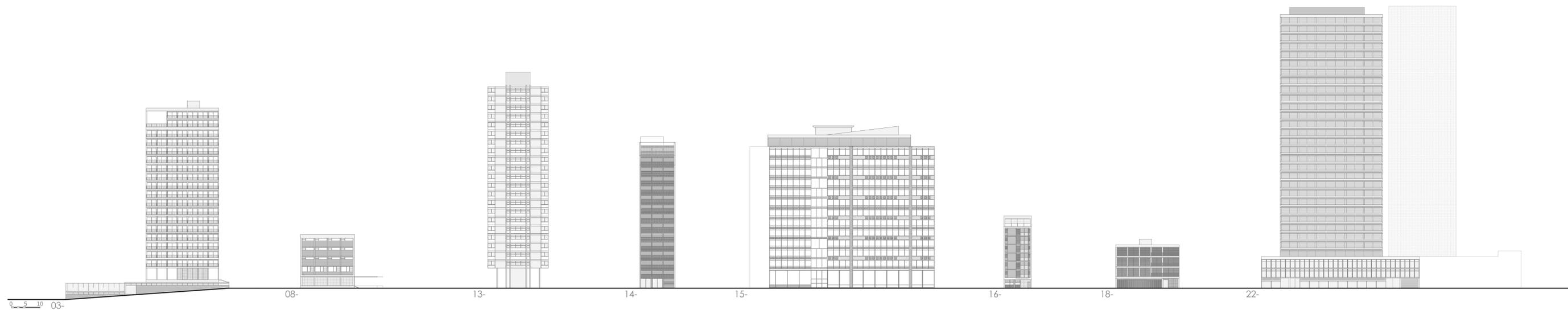
Ainda, no que tange às proporções da construção como um todo, faz-se necessário reafirmar a localização do edifício, que pertence a uma parcela urbana com diretrizes específicas de projeto. Nesse sentido, entende-se que o projeto arquitetônico não apenas se relaciona, mas faz uso das diretrizes urbanas, fatores que influenciam a escala do edifício em relação à cidade, como também seus elementos construtivos, a altura dos planos aplicados junto ao passeio público e a linearidade transmitida pelas bandejas horizontais.

Por fim, ainda tratando do aspecto de monumentalidade do edifício, cabe retomar as explicações anteriores a respeito de algumas das motivações da marca IBM. Nas diferentes sedes comentadas e nos outros exemplos, fica perceptível a inclinação da marca pela experimentação e pela inovação tecnológica. Ainda, ressalta-se que algumas das soluções aplicadas significam custos adicionais na construção, como ocorreu, por exemplo, na sede de Beijing, projetada pelo grupo C.Y.LEE & PARTNERS²², assim como na sede de Buenos Aires.

Como fica evidente ao longo deste trabalho, Álvarez alia as inclinações da marca e a flexibilidade econômica a diretrizes projetuais próprias, as quais foram defendidas, aplicadas e reinterpretadas ao longo de sua carreira como arquiteto. Nas palavras de Hélio Piñón (2012, p. 108), “o frescor de suas concepções espaciais, a elaborada naturalidade de suas soluções construtivas, manifestam umas condições de projeto determinadas pela segurança que proporciona o uso crítico da experiência”.

A coerência projetual apresentada por Álvarez relaciona o projeto arquitetônico e a solução para a estrutura resistente, tornando-os complementares. O profissional também alia as soluções às diretrizes programáticas do projeto e do momento urbano e temporal no qual o edifício se insere. Como resultado, apresenta-se um edifício coerente com os critérios apresentados, não apenas nas relações funcionais e sistemáticas, mas na edificação como um todo.

²² Informações sobre o escritório disponíveis em < <https://www.cylee.com/project#searchByPicture>>. Acesso em: março de 2020.



CAPÍTULO 04

Núcleo central e pilares em malha



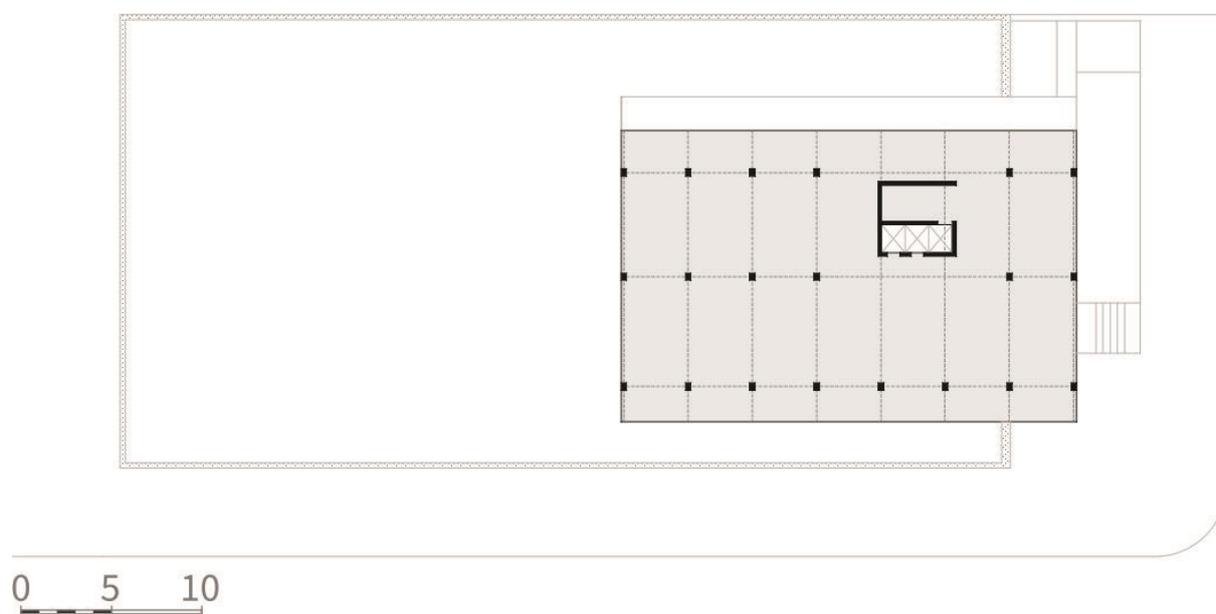
108 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 04- Imagem do autor

- 03- Edifício Arribeños (1961)
- 08- Clínica San Luis (1964)
- 13- Edifício COVIDA (1966)
- 14- Edifício Av. Del Libertador (1969)
- 15- Edifício SOMISA (1966)
- 16- Edifício Zapiola 1832 (1967)
- 18- Edifício de Viviendas Virrey del Pino (1970)
- 23- Galeria Jardín (1974)

Neste capítulo, discorre-se sobre o quarto modelo estrutural elencado nesta análise, isto é, as edificações com estrutura resistente organizada em núcleo central rígido e pilares em malha. Para caracterizar tais obras, foram considerados os mesmos critérios listados para as edificações do capítulo um: a estrutura composta por núcleo rígido e pilares dispostos em mais de uma linha estrutural, configurando apoios periféricos e apoios centrais. Contudo, altera-se a posição do núcleo rígido, descolando-o da periferia da planta e posicionando-o na parte interna do perímetro da edificação.

Nesse sentido, foram analisadas oito obras de uso misto, projetadas em um recorte temporal que vai de 1961 até 1977. As referidas construções são inseridas em contrastantes situações urbanas, sendo que, em alguns casos, estão posicionadas em bairros como Monserrat, San Nicolas e Palermo, com maior densidade demográfica e verticalização, e em outras situações, estão localizados em regiões de Belgrano, visivelmente menos densas²³.

As obras elencadas no grupo são: o Edifício Arribeños 1495 (1961 – 1964); a Clínica San Luis (1964 – 1966); o Edifício Covida (1966 – 1968); o Edifício Av. Del Libertador (1966 – 1978); o Edifício SOMISA (1966 – 1977); o Edifício Zapiola (1967 – 1987); o Edifício de viviendas Conde y Virreu del Pino (1970 – 1973); a Torre residencial da Galería Jardín (1974 – 1977). Este último faz parte de um complexo maior, que compõe uma torre comercial de sistemas estruturais divergentes dos enquadramentos desta análise, ou seja, pertence a outro grupo estrutural.



109 – Diagrama da configuração estrutural da planta do pavimento tipo do edifício Arribeños 1495 – Imagem do autor

²³ Os Bairros Monserrat e San Nicolas são estão localizados em uma região central, no entorno da Casa Rosada, e apresentam uma escala urbana densa e constante. Palermo e Belgrano estão posicionados na direção norte do microcentro e apresentam uma maior variação tipológica de edificações, com maiores alturas junto as avenidas de maior porte e uma menor densidade em regiões de menor movimentação.

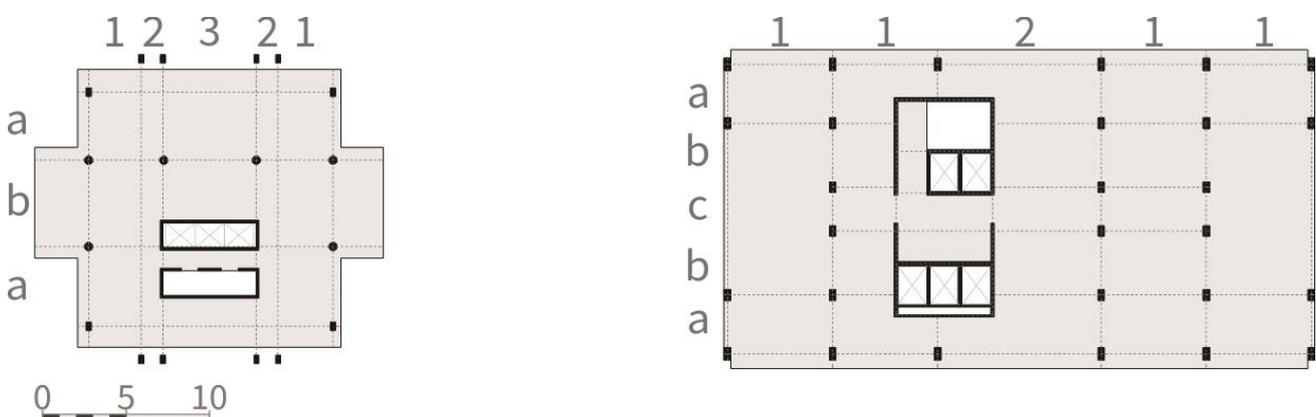
Inicialmente, é preciso tecer considerações acerca de um caso específico, que contrasta no grupo representado no capítulo 03, no que se refere à variação dos módulos estruturais em relação ao uso da edificação. Trata-se do Edifício Arribeños 1495, de uso residencial, que apresenta uma composição estrutural de módulo constante num dos sentidos da malha e baixa variação no outro sentido, situação presente no grupo anterior apenas em edifícios comerciais.

Com exceção deste, os demais edifícios residenciais do grupo apresentam, assim como em casos anteriores, uma alteração do módulo estrutural para acomodar melhor o programa de necessidades. Nesse sentido, pode-se segmentar as cinco demais edificações residenciais em três situações.

A primeira delas corresponde à estratégia utilizada nos edifícios COVIDA e Torre residencial da Galería Jardín, que, neste último, apresenta-se de uma maneira menos evidente. Trata-se de uma composição baseada na aplicação de maior variação modular, que possibilita melhores relações entre a estrutura resistente e os espaços contidos no programa de necessidades. Essa estratégia assemelha-se a utilizada no edifício Panedile II, comentado no capítulo anterior, porém, numa escala e situação estrutural diferente, tendo em vista que ocorre a inclusão de pontos de apoio internos desvinculados do núcleo central.

Assim, percebe-se que o edifício Covida apresenta uma relação mais direta, com variações modulares que produzem três dimensões de módulo em um dos sentidos da malha, aproximando-se a soma dos módulos um e dois da dimensão do módulo três. E, no outro sentido, ocorre uma variação a – b – a, alternando entre módulo menor – maior – menor.

Já no edifício da Galería Jardín, ocorre a utilização sequencial de módulos em um dos eixos. O edifício apresenta dimensões maiores em relação ao anterior, gerando uma composição modular 1-1-2-1-1 em um dos sentidos e uma variação entre três módulos no outro sentido da malha, sendo ela a – b – c – b – a.



110 – Diagrama de composição estrutural dos edifício Covida e da torre residencial da Galería Jardín – Imagem do autor

Atenta-se que, no caso do edifício Covida, há maior relação entre a malha e o núcleo rígido, visto que o núcleo se posiciona junto aos eixos estruturais, ao passo que, no edifício Galeria Jardín, o núcleo aparece desvinculado da malha ordenadora. Isso se dá pelo fato de o núcleo estar relacionado à estrutura do volume de base da Galeria Jardín. Assim, ocorre uma transição nas cargas e uma diminuição nos pontos de apoio, com o intuito de se adequarem melhor ao programa de necessidades da base da edificação.

A segunda situação, composta pelos edifícios Libertador 2325 e Zapiola 1832, trata de casos que diferem dos demais pela situação urbana na qual estão inseridas, uma vez que ambos os edifícios se encontram entre divisas e são construídos de forma colada em ambas as laterais do lote.



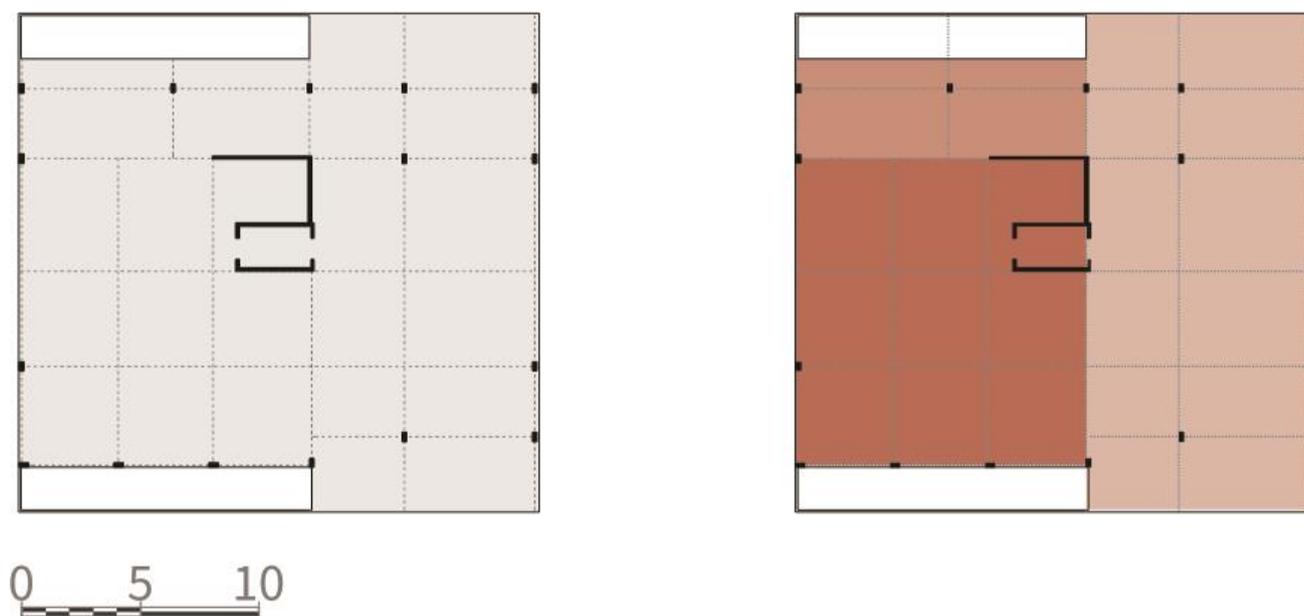
111 - Diagrama síntese das estruturas resistentes dos dois edifícios – Imagem do autor

Estruturalmente, tais obras contrastam das demais em razão da utilização de planos estruturais junto às bordas da edificação, no alinhamento das divisas. Esses elementos foram largamente utilizados por Álvarez, em lotes de dimensão restrita, porém foram menos comuns em edificações residenciais, tendo em vista a maior compartimentação e a conseqüente necessidade de ventilação e iluminação nos espaços produzidos.

Apesar das semelhanças, cabe ainda comentar a variação entre a altura das duas edificações. O Libertador 2325 apresenta praticamente o dobro de pavimentos do edifício Zapiola, ainda que ambos compartilhem soluções estruturais e compositivas. Essa diferença de escala é outro reflexo da posição do edifício no contexto urbano e da adequação à legislação vigente.

O terceiro caso é o do Edifício de viviendas Conde y Virey del Pino, que apresenta variação na malha estrutural, porém essa variação é segmentada em regiões, conforme os ambientes a que atendem. Essa relação entre a estrutura, os usos e os condicionantes que levam o projetista a adotar essa oscilação no sistema ordenador da estrutura são semelhantes aos casos anteriormente citados.

Entretanto, ao observar as proporções da edificação e do lote, bem como a solução estrutural, constata-se que a variação na modulação produz relações entre os elementos estruturais que são diferentes das situações anteriores. Nesse caso, são produzidos diferentes trechos de malha estrutural, sendo a estrutura configurada na relação entre esses diferentes trechos. Já nos casos anteriores, a variação estrutural relaciona-se com planos estruturais, como nos edifícios Libertador 2325 e Zapiola 1832, ou disposta ao longo de um dos eixos da malha estruturadora, como no caso da Torre Libertador Plaza.



112 - Diagrama da composição estrutural (a esquerda) e segmentação das diferentes malhas (a direita)

Entende-se, assim, que o Conde y Virey del Pino representa uma solução estrutural diferente das demais, pois é configurado por uma composição de malhas estruturais relacionadas por meio de planos estruturais e apoios pontuais, numa proporção diferente das outras edificações comentadas.

No entanto, nos casos de uso comercial, a Clínica San Martín e o Edifício Somisa apresentam regularidade na organização da estrutura resistente, pois seguem um sistema ordenador sem apresentar

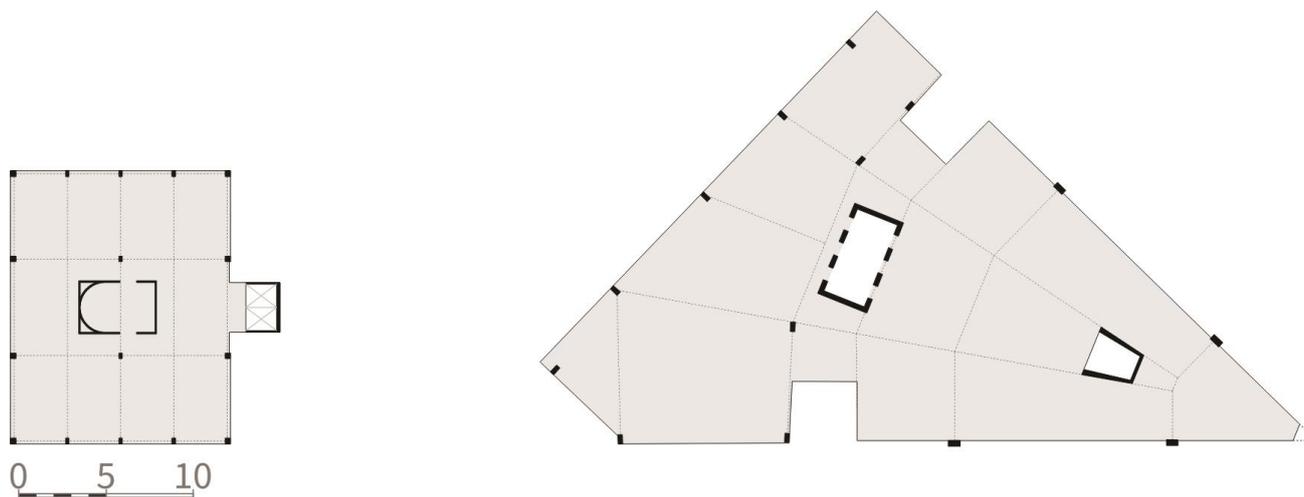
variações em sua composição. Contudo, os dois projetos apresentam conceitos visivelmente diferentes de organização do conjunto estrutural, contrastantes entre si. A Clínica San Martín apresenta um sistema estrutural organizado em retícula ortogonal, em que o distanciamento entre os pontos de apoio reproduz nos eixos X e Y um ângulo de 90°. Já o Edifício Somisa apresenta um sistema estrutural organizado por meio de uma malha de crescimento radial, com o centro posicionado próximo a um dos vértices do lote.



113 – Imagem da Clínica San Martín (a esquerda) e do Edifício Somisa (a direita) – Imagens CPAU

No caso da Clínica San Martín, inexistem condicionantes claros que influenciem na adoção dessa solução estrutural. Contudo, trata-se de um sistema corriqueiro, convencional, por ser modular e lógico. No caso do edifício Somisa, a organização do sistema estrutural está diretamente relacionada com o formato do lote, que está localizado no fim da Av. Presidente Julio A. Roca, avenida diagonal que liga a Av. Belgrano com a Plaza de Mayo²⁴.

²⁴ A implantação das avenidas diagonais na cidade de Buenos Aires está relacionada ao “Proyecto Orgánico para la Urbanización del Municipio” de 1925. GOVERNO de Buenos Aires. **La ciudad Pensada**. Disponível em: <http://www.ssplan.buenosaires.gov.ar/MODELO%20TERRITORIAL/3.%20Ciudad%20Pensada/3_ciudad_pensada.pdf>. Acesso em: nov. de 2020.



114 - Diagrama de composição da estrutura dos edifícios Clínica San Martín (a esquerda) e Somisa (a direita)

Neste caso, a edificação segue o formato do lote, sendo organizada por meio de um sistema ordenador de crescimento radial, balizado por linhas estruturais que configuram um ângulo de aproximadamente 45°, com as quais se relacionam os demais elementos estruturais.

Ainda, as relações entre o sistema estrutural e o núcleo resistente nestes dois edifícios apresentam divergências compositivas claras, pois apesar de ambos introduzirem o núcleo de modo central, segmentando o sistema ordenador simetricamente²⁵, no caso do Edifício Somisa o papel estrutural desempenhado pelos núcleos rígidos é fundamental para a estruturação do conjunto. Além disso, os núcleos do Somisa estabelecem relações muito mais profundas com o projeto, colaborando para a delimitação espacial e funcional dos ambientes.

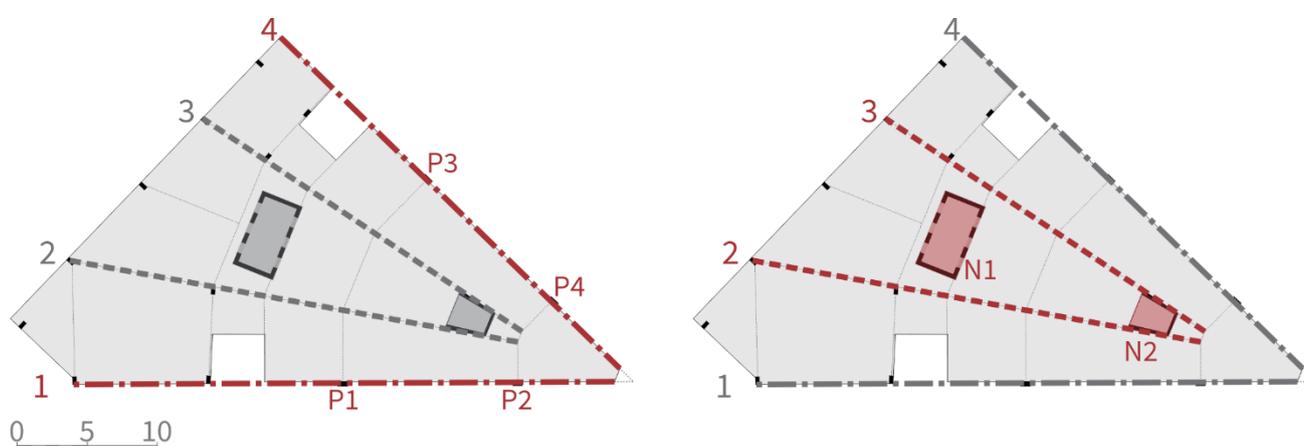
Discorrendo de maneira mais abrangente a respeito deste edifício, cabe ressaltar que ele é fruto de um concurso, realizado em um período de franco desenvolvimento e crescimento da empresa, onde a Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina (SOMISA) necessitava de uma sede administrativa inserida no centro de Buenos Aires. Não apenas a cargo das questões funcionais e administrativas da empresa, mas também, como um edifício representativo do potencial de manipulação e utilização do aço. Assim, as bases do concurso estabeleciam que o edifício fosse integralmente construído em aço, além de ser dotado de quatro características fundamentais; Capacidade de ampliação, de adaptação, flexibilidade e incorporação de novas tecnologias nos processos construtivos (ALONSO SERAFIM, 2016).

Em síntese, o edifício baseado na proposta apresentada por Álvarez, se edifica estruturado por pilares de aço que se relacionam com dois núcleos estruturais de concreto armado, dentro de uma lógica organizadora radial, em concordância com a situação urbana na qual se insere.

²⁵ A lógica organizadora do sistema estrutural é baseada em uma distribuição simétrica, apesar de apresentar distorções em função da diferença de tamanho entre as duas fachadas.

Nos níveis de subsolo foi utilizado sistemas de construção mais corriqueiro, baseado na utilização de concreto armado. Contudo, as estratégias estruturais que mais se destacam no conjunto são aquelas posicionadas acima no nível do solo, sejam as produzidas pelas peças inteiramente fabricadas de aço soldado, ou nas relações que elas estabelecem com os núcleos estruturais.

Tratando estas diferentes estratégias de modo isolado, iniciam-se os comentários retomando o sistema ordenador do edifício, o qual é estruturado por 4 linhas principais, que apresentam 2 estratégias diferentes, a primeira composta pelas linhas 1 e 4, e a segunda composta pelas linhas 2 e 3. Na primeira situação, o arquiteto posiciona vigas pórticos, de aço soldado, com perfil tipo “I”, apoiadas nos pilares P1 e P2, e nos pilares P3 e P4.



115 – Diagramas representativos do sistema ordenador – imagens do autor

Estas vigas ocorrem a cada 2 pavimentos e estão posicionadas fora dos planos de fachada do edifício, configurando um exoesqueleto metálico. Nota-se ainda, que são executadas subtrações de formato quadrado nas almas destas vigas, nos pontos onde ocorrem menos esforços estruturais, ou seja, nas áreas mais próximas das extremidades ou centrais aos vãos, evitando as áreas mais próximas dos pilares onde normalmente ocorrem as transmissões de cargas.

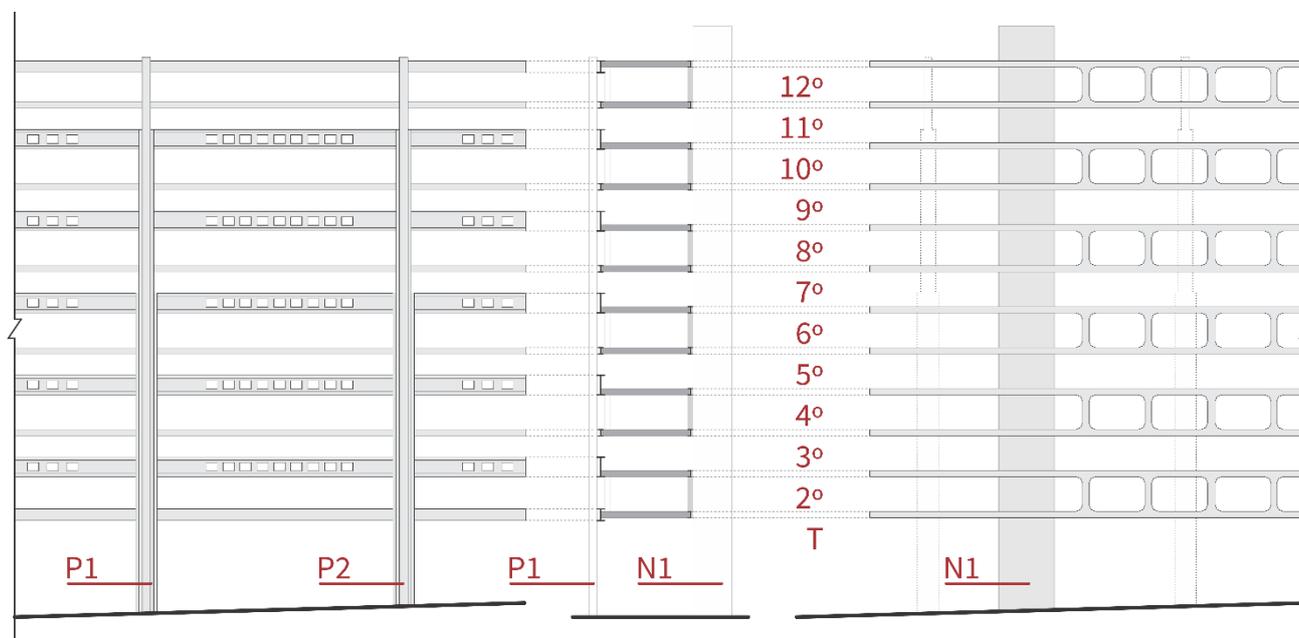
Cabe ressaltar que nos níveis onde estas vigas não são utilizadas, ocorre o surgimento de um viga secundário, apoiado sobre pilares também secundários, internos ao plano de fachada. Esse conjunto de elementos adicional é responsável por absorver as cargas dos planos metálicos horizontais e conduzi-las até as viga pórtico posicionada no nível inferior à cada um dos níveis onde são utilizadas.

Na segunda situação, Álvarez utiliza como elementos estruturais duas vigas vierendeel, posicionadas a cada dois pavimentos, e com altura equivalente a um pavimento inteiro. Estes elementos são apoiados diretamente no núcleo rígido N2 e em vigas conectadas ao núcleo N1, produzindo assim uma situação estrutural diretamente dependente dos núcleos rígidos.



116 – fotos da construção do Edifício SOMISA – Imagens CPAU

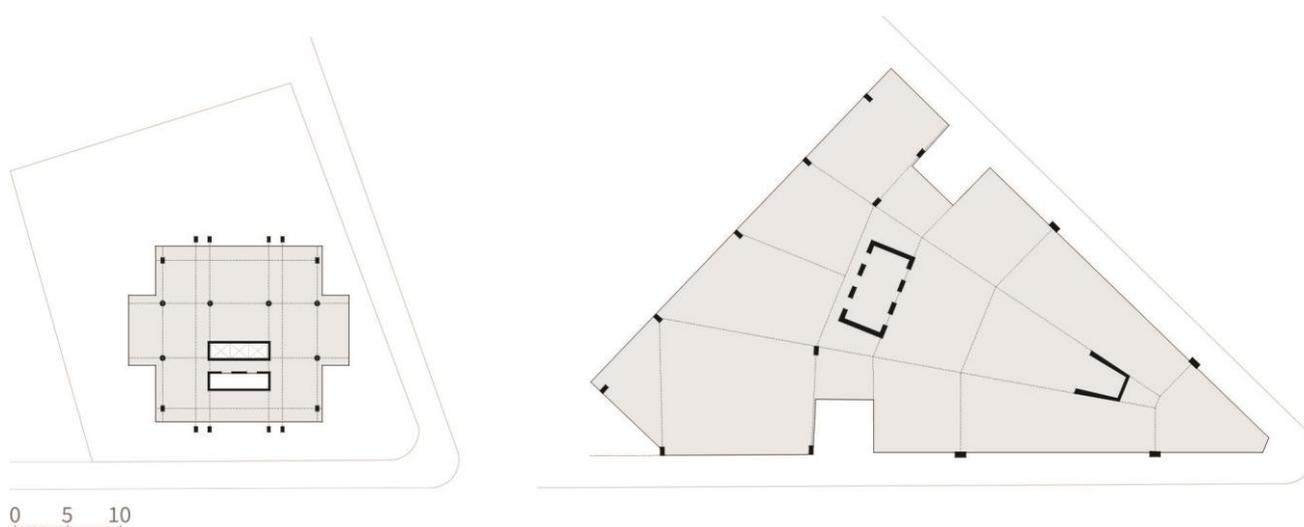
Tais vigas apenas podem ocorrer de maneira intercalada nos pavimentos pois absorvem as cargas dos planos horizontais em ambos os banzos, deste modo, nota-se que os níveis pares descarregam os esforços nos banzos inferiores, compondo na outra extremidade com as vigas secundárias da fachada. Enquanto os níveis ímpares descarregam os esforços nos banzos superiores das vigas, compondo na outra extremidade com as vigas pórtico.



117 – Diagrama esquemático representando as linhas 1 e 4 (na esquerda), as linhas 2 e 3 (na direita), e os planos estruturais posicionados entre as linhas divergentes (centro) – Imagem do autor

Por fim, é necessário registrar a utilização de duas vigas, também de perfil “I”, posicionadas no alinhamento das vigas pórticos, nos níveis do segundo pavimento e cobertura. Tais vigas são excepcionais no conjunto, divergindo da solução base utilizada, ao passo que estão sujeitas a menos esforços estruturais, sendo que o pavimento de cobertura apresenta menos carga, e segundo pavimento não tem esforços provenientes dos pavimentos superiores, sendo que estes já foram absorvidos pela viga pórtico posicionada no terceiro pavimento.

Retomando as considerações e comparações entre os edifícios do grupo em análise, nota-se ainda, que as diretrizes urbanas fazem com que o lote do Edifício Somisa contraste das demais situações do grupo, apresentando ângulos acentuados, que tendem ao formato de um triângulo. Nas demais situações, os ângulos que conformam os terrenos são abertos, próximos a 90°. O edifício Covida, situação em que o lote apresenta menor regularidade em comparação aos demais e uma leve inclinação ao formato de lote do edifício Somisa, apresenta um ângulo de 70° além de uma situação urbana e ocupacional completamente diferente.

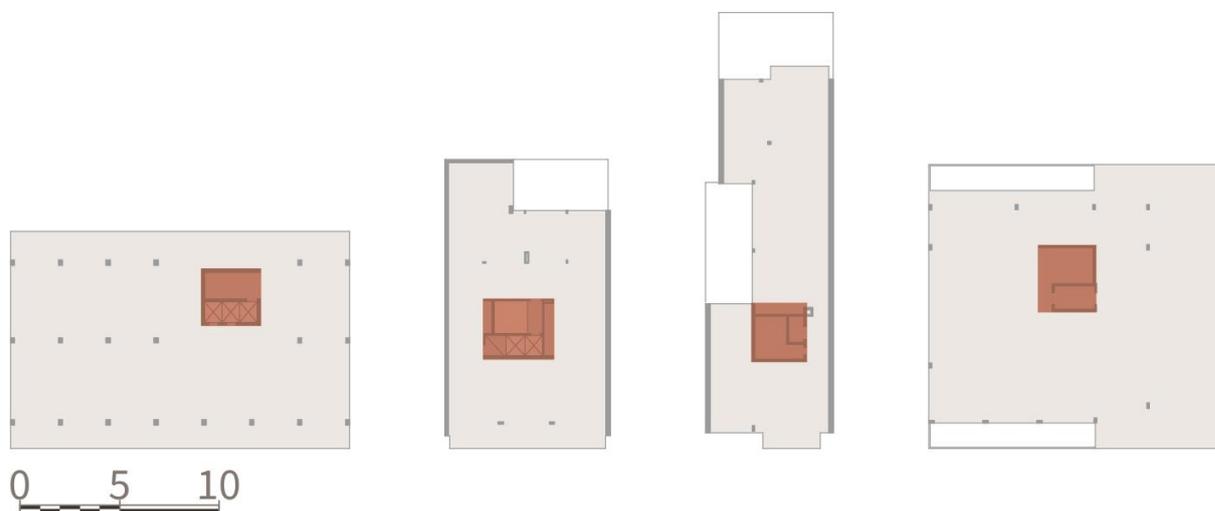


118 – Diagramas representando a inserção dos edifícios COVIDA (a esquerda) e Somisa (a direita) no lote – Imagem do autor

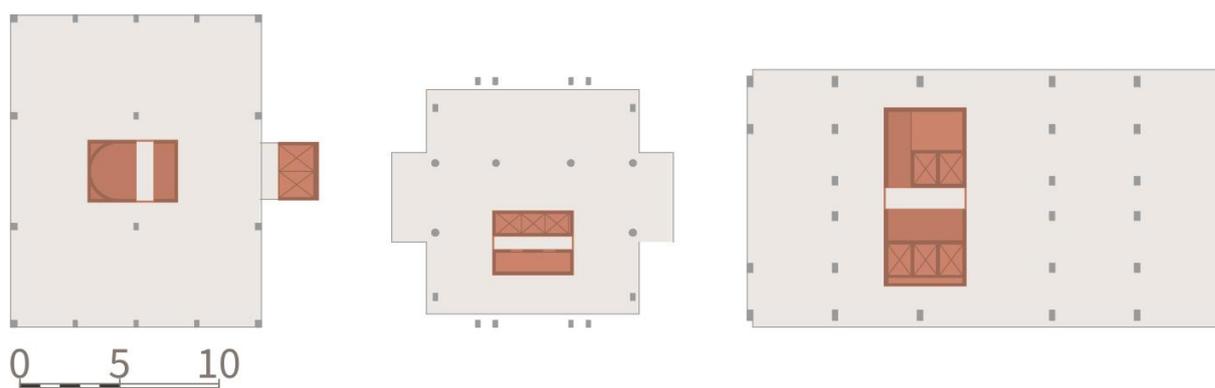
A solução estrutural adotada, em consonância com o formato do lote, fazem, ainda, com que o Somisa se diferencie em outro ponto, sendo o único edifício do grupo que apresenta segmentação e distanciamento entre os elementos compositores do núcleo rígido, que, conforme explanado anteriormente, é um fator decisivo para a solução estrutural. Nota-se que, nos edifícios Covida e Galeria Jardín, o núcleo também é configurado por mais de um volume, contudo a proximidade entre eles faz com que sejam considerados um único núcleo. Já na Clínica San Martín, a segmentação corresponde a uma estratégia compositiva e funcional, sem iniciativas estruturais.

Nas demais situações do grupo, o núcleo rígido é configurado por um ou mais elementos, mas estes são dispostos de maneira pontual, inclusive em situações de lote onde a proporção de largura e

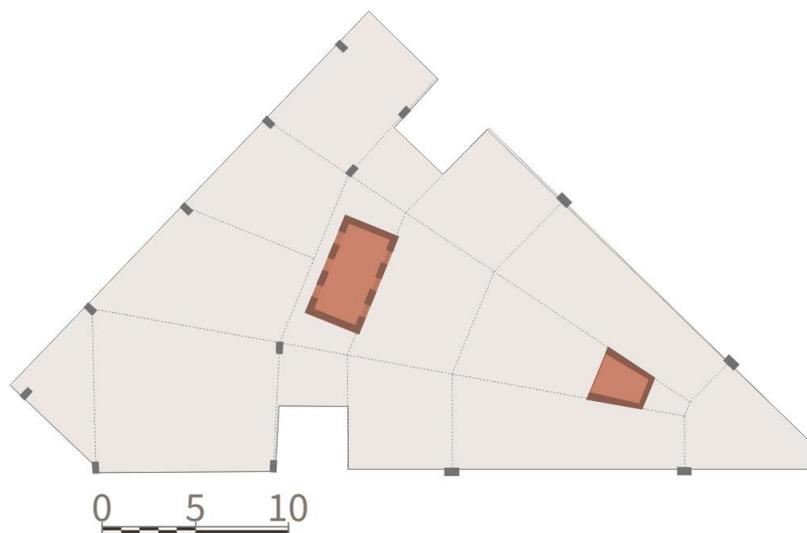
profundidade é mais elevada, como nos casos dos edifícios Libertador 2325 e Zapiola 1832. Essa característica diferencia-se da situação vista no capítulo anterior, em relação ao Edifício Torre Libertador Plaza.



119 – Edifícios com núcleo rígido de volume único – Imagem do autor



120 – Edifícios de com núcleo rígido composto por mais de um volume relacionados – Imagem do autor



121 – Composição estrutural do edifício Somisa – núcleo rígido composto por dois volumes afastados – Imagem do autor

Outro ponto de destaque refere-se a algumas questões de tectonicidade. Essa característica aparece nas obras sob análise de uma maneira menos recorrente, semelhante à estratégia utilizada no Bank of América o no Exoesqueleto²⁶.



122 – Ed. Covida (a esquerda) Ed. Somisa (a direita) – Material cedido ao CPAU pelo Estúdio MRA y Asociados e foto do autor

Tratando novamente dos edifícios Covida e Somisa, a parte da estrutura resistente está posicionada externamente aos planos de vedação, fator que, conseqüentemente, caracteriza os edifícios por meio de conceitos visuais e estéticos. Contudo, nesses dois casos, o exoesqueleto é evidenciado pelo distanciamento entre os planos de vedação e os elementos estruturais posicionados na região periférica da edificação, fazendo com que seja possível perceber, além da continuidade vertical do apoio, os elementos estruturais horizontais que dão seqüência ao conjunto estrutural.

Existem outros paralelos com estratégias já utilizadas, ambas no edifício Bank of América, como a duplicação dos pontos de apoio vertical do edifício Covida, de modo que desempenhem funções complementares, tendo em vista a proximidade entre eles. Situações semelhantes voltam a ser projetadas por Álvarez alguns anos mais tarde, nos edifícios Club Alemán e Alem e Alem y Marcelo T de Alevear²⁷.

²⁶ “Tendo-se declarado independentes estrutura e vedação, o exoesqueleto está caracterizado quando estas últimas estão internas à estrutura, abdicando do papel de definidoras da forma externa, avessas ao sentido recorrente de envoltório” (COLLARES, 2003, Pg.15).

COLLARES, Julio Ramos. **Exoesqueletos no modernismo brasileiro nas décadas de 40 e 50 do século XX**. 2003. Dissertação de mestrado convenio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Ritter dos Reis, Porto Alegre, 2003.

²⁷ Primeiro edifício projetados dos dois edifícios que configuram Cuadra Mario Roberto Álvarez.

Também é visível a redução de seção dos apoios verticais, à medida que reduzem as solicitações de carga. Em ambos os casos, essa redução é percebida em direção aos pavimentos de cobertura, consequentemente, com menor carga estrutural acumulada.

Contudo, no caso do Bank of América, a redução de seção ocorre de maneira linear, minimizando a sensação de descontinuidade, visto que o resultado apresenta linhas contínuas da base ao topo do edifício. Enquanto no Edifício SOMISA, a redução dos apoios ocorre de uma maneira muito mais clara, criando um escalonamento, mesmo que com proporções reduzidas, ao passo que se aproxima da cobertura.



123 – Edifício Bank of América e Ed. Somisa – Imagens do autor

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicia-se este fechamento com uma citação de Álvarez, que diz; “la evolución para mí va a estar dada en un progreso en cuando a la aplicación de nuevos materiales y nuevos sistemas constructivos”²⁸. O trecho representa não apenas o caráter evolutivo do arquiteto, consciente da necessidade de constante adaptação, naturalmente atrelada ao desenvolvimento da sociedade, mas também demonstra parte das motivações de Álvarez, que se baseava na experimentação de novos materiais e sistemas construtivos. Com isso, percebe-se, em sua obra, o uso de variadas estratégias. Além disso, o arquiteto definiu critérios que, da melhor maneira, poderiam atender as necessidades de cada projeto.

Álvarez merece uma atenção especial não apenas pela sensibilidade das escolhas projetuais, mas pela capacidade de articular o projeto com o ambiente onde seria inserido. Configurou edificações largamente divulgadas, parte delas amplamente reconhecidas. Além disso, de maneira nenhuma, estagnou o caráter evolutivo de determinadas estratégias, possibilitando sua reinterpretação em diferentes contextos.

Essas constatações podem ser evidenciadas na linha do tempo apresentada na página 145. Apesar de ela não contemplar os anos de maneira sequencial e contínua, é possível perceber que a distribuição das obras de cada um dos quatro grupos elencados ocorre de modo que contemplam todo o período analisado; porém, inexistem modelos estruturais utilizados apenas nos primeiros anos, ou, então, apenas nos anos finais do recorte temporal. Ou seja, algumas estratégias são mais recorrentes em fases iniciais, e outras, em fases futuras. Esse fator não apenas enfatiza a recorrência na utilização de sistemas de composição semelhantes, mas, se comparado com o quadro comparativo da página 147, evidencia também a capacidade de adaptação e de reconfiguração, baseadas num modelo de sistema estrutural.

Quanto ao quadro comparativo, trata-se da síntese da classificação das edificações analisadas, demonstrando em cada grupo estrutural, sua segmentação em subcategorias e as principais características estruturais de cada subgrupo, ou a edificação isolada, no caso daquelas que apresentam predominância de características específicas.

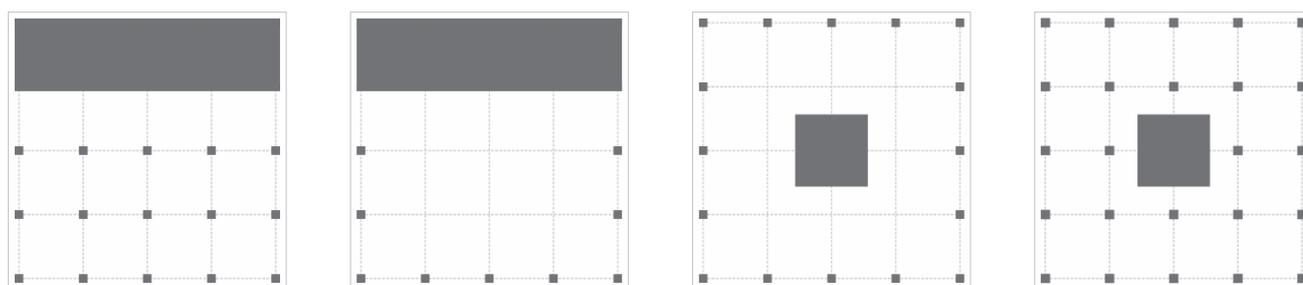
As observações e análises realizadas ao longo desta pesquisa foram baseadas na fragmentação das obras do arquiteto em quatro grupos, vinculados aos modelos estruturais correspondentes: núcleo periférico e pilares em malha; núcleo periférico e apoios periféricos; núcleo central e apoios periféricos; núcleo central e pilares em malha. Cada um desses modelos de concepção estrutural foi, durante praticamente toda a carreira de Mario Roberto Álvarez, constantemente utilizado e adaptado a diferentes

²⁸ _____. Apolo y Dionisos em la Arquitectura Argentina. **Revista de arquitectura**. Sociedad Central de Arquitectos, Edición Especial, Montevideo: 2017, pg. 47.

situações, para que pudessem colaborar de maneira harmônica com os demais sistemas componentes da edificação, porém, de diferentes maneiras.

Algumas dessas relações entre a estrutura resistente e os demais sistemas, baseados num sistema ordenador único, podem facilmente serem vistas nas peles de vidro dos edifícios Fiplasto, Ex-Banco Popular Argentino e a Cuadra Mario Roberto Álvarez. Nessas obras, apesar das lógicas específicas de cada projeto, é possível perceber relações compositivas claras, conforme comentado anteriormente. Ou, ainda, há casos nos quais a similaridade estrutural contrasta com diferentes condicionantes projetuais, como ocorre no Edifício Comercial da Galeria Jardín, Edifício IBM e Torreblanca, inseridos em situações urbanas diferentes umas das outras.

Certamente, existem outros modelos estruturais frente a uma obra de tamanha extensão como a de Mario Roberto Álvarez; porém, entende-se que os quatro modelos estruturais analisados ao longo desta pesquisa correspondem a uma parcela significativa da produção do arquiteto, não apenas pela quantidade de exemplares enquadrados, uma vez que, possivelmente, existem unidades que não foram tratadas até então e que também poderiam ser enquadradas nos quatro modelos comentados²⁹, mas, principalmente, pela representatividade de algumas das obras tratadas. A vasta difusão de informações desses exemplares, embasadas numa quantidade significativa de publicações, apenas reafirma a importância da carreira de Álvarez, assim como sua concreta contribuição não somente na arquitetura argentina, como também na arquitetura moderna de maneira geral.



124 – Diagrama síntese dos quatro modelos estruturais analisados – Imagem do autor

²⁹ A exemplo dessa afirmação, se pode citar a Torre Le Parc e o Edifício República, que apesar de suas especificidades, poderiam também compor o grupo de edifício com núcleo rígido central e apoios periféricos.

8.

1954

1959

1961

1962

1963

1964

1966

1967

1969

1970

1971

1972

1974

1975

1977

1978

1980

1985

1989

1992

Núcleo periférico
e pilares em malha

- 01 - Teatro Municipal General San Martín
- 02 - Edifício Posadas y Schiaffino
- 04 - Centro Cultural San Martín
- 05 - Edifício Carlos Pellegrini 313
- 10 - Belgrano Day School
- 11 - Edifício Talcahuano 901
- 19 - Club Alemán
- 21 - Edifício Fiplasta
- 22 - Bolsa de Comércio de Buenos Aires
- 24 - Ex-Banco Financiero Argentino
- 25 - Cuadra Mario Roberto Alvarez
- 31 - Edifício American Express
- 32 - Edifício Reconquista 570
- 33 - Edifício Pluspetrol



Núcleo periférico
e apoio periférico

- 06 - Bank of América
- 09 - Ex-Banco Popular Argentino
- 12 - Edifício de Viviendas y local comercial Finanfor
- 20 - Edifício San Martín
- 26 - Banco Chacofi
- 27 - Banco Ex-Río de la Plara S. A.



Núcleo central
e apoio periférico

- 07 - Edifício PANEDILE
- 17 - Torre Libertador Plaza
- 23 - Galeria Jardín
- 28 - Edifício IBM
- 29 - Edifício Torreblanca
- 30 - Edifício PANEDILE II



Núcleo central
e pilares em malha

- 03 - Edifício Arribeños
- 08 - Clínica San Luis
- 13 - Edifício COVIDA
- 14 - Edifício Av. Del Libertador
- 15 - Edifício SOMISA
- 16 - Edifício Zapiola 1932
- 18 - Edifício de Viviendas Virrey del Pino
- 23 - Galeria Jardín



9.	SUBGRUPO A	SUBGRUPO B	DENOMINAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO
Núcleo periférico e pilares em malha	Núcleo rígido nas laterais da planta	Predominância de características estruturais exclusivas	01 - Teatro Municipal General San Martín	núcleo em posição transversal ao sentido da malha estrutural
			04 - Centro Cultural San Martín	núcleo em posição longitudinal ao sentido da malha estrutural
			31 - Edifício American Express	núcleo duplicado, transversal ao sentido da malha
			11 - Edifício Talcahuano 901	núcleo periférico, porém central ao lote - possível similaridade compositiva com ed. Finanfor
	Núcleo rígido no fundo da planta	Predominância de características estruturais exclusivas	22 - Bolsa de Comércio de Buenos Aires	núcleo recuado da fachada frontal - existência de planos estruturais laterais opostos ao núcleo rígido
			32 - Edifício Reconquista 570	
			33 - Edifício Pluspetrol	
		Predominância de características estruturais similares	02 - Edifício Posadas y Schiaffino	núcleo disforme e malha irregular
			10 - Belgrano Day School	núcleo decomposto em meio a malha regular
			05 - Edifício Carlos Pellegrini 313	núcleo linear ao fundo do lote - posicionamento longitudinal ao sentido da malha
Predominância de características estruturais similares	19 - Club Alemán	posicionamento transversal ao sentido da malha		
	21 - Edifício Fiplasta	núcleo em posição longitudinal ao sentido da malha estrutural - utilização de placas portantes nas faces opostas às fachadas principais		
	24 - Ex-Banco Financeiro Argentino			
	25 - Cuadra Mario Roberto Álvarez			
Núcleo periférico e apoio periférico	Lotes de esquina	Predominância de características estruturais similares	06 - Bank of América	Acréscimo de muro portante ortogonal ao núcleo rígido - configuração de uma estrutura em formato de "L"
			09 - Ex-Banco Popular Argentino	
			27 - Banco Ex-Río de la Plara S. A.	
		Predominância de características estruturais exclusivas	12 - Edifício de Viviendas y local comercial Finanfor	aparente modificação da solução estrutural da base para a torre
	Lotes de meio de quadra	Predominância de características estruturais similares	20 - Edifício San Martín	núcleo em posição longitudinal ao sentido da malha estrutural - utilização de placas portantes nas faces opostas às fachadas principais
		26 - Banco Chacofi		
Núcleo central e apoio periférico	Edifícios residenciais	Predominância de características estruturais similares	07 - Edifício PANEDILE	maior variação modular
			17 - Torre Libertador Plaza	
		Predominância de características estruturais exclusivas	23 - Galeria Jardín (torre comercial)	núcleo fragmentado linearmente - relação com o formato da planta
	Edifícios comerciais	Predominância de características estruturais similares	28 - Edifício IBM	menor variação modular - relação com o formato da planta
		29 - Edifício Torreblanca		
		30 - Edifício PANEDILE II		
Núcleo central e pilares em malha	Edifícios residenciais	Predominância de características estruturais exclusivas	03 - Edifício Arribeños	malha ordenadora regular
			18 - Edifício de Viviendas Virrey del Pino	
		Predominância de características estruturais similares	13 - Edifício COVIDA	variação modular nos eixos x e y com sequência simétrica
			23 - Galeria Jardín (torre residencial)	variação modular em trechos da malha ordenadora
	14 - Edifício Av. Del Libertador			
	16 - Edifício Zapiola 1932			
	Edifícios comerciais	Predominância de características estruturais exclusivas	08 - Clínica San Luis	malha ordenadora retangular
15 - Edifício SOMISA			malha ordenadora radial	

10. Bibliografia

APARICIO, Jesús María. **El muro, concepto esencial en el proyecto arquitectónico: La materialización de la idea y la idealización de la matéria.** Madrid: Cp67, 2000.

_____. Apolo y Dionisos em la Arquitectura Argentina. **Revista de arquitectura.** Sociedad Central de Arquitectos, Edición Especial, Montevideo: 2017.

ALONSO SERAFIN, Gustavo. Acero a la vista. **Revista Summa+.** Buenos Aires: nº152, 2016.

BAHIMA, Carlos Fernando Silva. **De placa e grelha: transformações dominoicas em terra brasileira.** Tese de Doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre: 2015.

BATISTA, Liz. **Prédios de São Paulo: IBM.** 27 de Novembro de 2014. Acervo. Acesso em nov. de 2020. <<https://acervo.estadao.com.br/noticias/acervo,predios-de-sao-paulo-ibm,10589,0.htm>> Acesso em nov. 2020.

BARRERA FAURE, Esteban. **Mario Roberto Álvarez – Arquitectura forma y ciudad.** Tesina final de master – curso 2008-2009 – UPC. Barcelona: 2009.

BRITTO, Fernanda. **Operação Puerto Madero: Estratégias de gentrificação em Buenos Aires.** Archdaily, março de 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-105278/operacao-puerto-madero-estrategias-de-gentrificacao-em-buenos-aires>>. Acesso em nov. de 2019.

COLLARES, Julio Ramos. **Exoesqueletos no modernismo brasileiro nas décadas de 40 e 50 do século XX.** 2003. Dissertação de mestrado convenio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Ritter dos Reis, Porto Alegre: 2003.

CORBURIER, Le. **Por uma arquitetura.**São Paulo: Perspectiva, 2014.

CORONA MARTINEZ, Afonso. **Ensaio sobre Projeto.** Tradução Ane Lise Spaltemberg; revisão técnica de Silvia Fisher. Brasília: Editora Universidade de Brasília: 2000.

CORRALES RODRIGÁÑEZ, Capi. **Caderno de um Viaje: Exploraciones del espacio 1945-2008.** Madri: Trama editorial. 2009.

COSTA, Lúcio. **Sôbre arquitetura.** Centro dos estudantes universitários de arquitetura, Porto Alegre: 1962.

CUSHMAN & wakefield. **Catalinas 1929- 2029 – De la islã a la integración.** Oficina Urbana. Disponível em <<https://cushwakeargentina.com/wp-content/uploads/2019/05/Cushman-Wakefield-Catalinas-1929-2029.-De-la-Isla-a-la-Integraci%C3%B3n.pdf>> Acesso em nov. 2020.

EISENMAN, Peter. **Aspects of Modernism: Maison Dom-ino and the Self-Referential Sing in Oppositions.** London: The MIT Press, 1979.

FRANCO, Tiago Seneme. **Arquitetura tradicionalista nos edifícios de escritório de Jacques Pilon.** Arquitectos, São Paulo: ano 12, n. 137.03, Vitruvius, out. 2011 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/12.137/4095>>. Acesso em agosto de 2019.

GIUGLIANI, Bruno. **A planta térrea moderna: estratégias formais na obra de Mario Roberto Álvarez.** Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre: 2016. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/158444?show=full>> Acesso em nov. 2020.

GOVERNO de Buenos Aires. **La ciudad Pensada.** Disponível em: <http://www.ssplan.buenosaires.gov.ar/MODELO%20TERRITORIAL/3.%20Ciudad%20Pensada/3_ciudad_pensada.pdf>. Acesso em nov. de 2020.

GÜIRALDES, Pablo. A matemática da torre ideal, **Revista Summa+.** Buenos Aires: nº113, 2011.

LENZ, Maria Heloisa; FANTINEL, Vinicius Dias. **Crescimento e crise na Argentina nos séculos XIX e XX: Análise do período Frondizi.** Ensaios FEE, V.36, n.1, 2015. Disponível em <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/3070>> Acesso em nov. 2018.

LIERNUR, Jorge Francisco. **Arquitectura em la Argentina del siglo XX: La construcción de la modernidade.** Fondo Nacional de las artes, Buenos Aires: 2001.

- MAHFUZ, Edson da Cunha. Formalismo como Virtude. Hélio Piñon: Projeto 1999-2003. **Revista Arqtexto**. Porto Alegre: nº9, 2006.
- MAHFUZ, Edson. **Ensaio sobre a razão compositiva**. Viçosa: AP Cultural, 1995.
- MAHFUZ, Edson. **Tipo, projeto e método, construção disciplinar: quatro partidos em debate 1960/2000**. Porto Alegre: 2011.
- MARQUARDT, Seina. **A estrutura independente e a arquitetura moderna brasileira**. Porto Alegre: 2005. Trabalho desenvolvido para dissertação de mestrado e defendido na PROPAR/UFRGS. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/7268>> Acesso em nov. 2020.
- MARTÍ ARÍS, Carlos. **Las Variaciones de la identidad** – Ensayo sobre el tipo en arquitectura. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1993.
- MODERNA Buenos Aires, **Mario Roberto Álvarez**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/arquitectos/mario-roberto-alvarez>> Acesso em nov. 2020.
- MODERNA Buenos Aires, **Banco Ex- Rio de la Plata S.A. – Casa Central** Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/banco-ex-rio-de-la-plata-sa-casa-central>>. Acesso em nov. de 2020
- MODERNA Buenos Aires. **Bolsa de Comercio de Buenos Aires**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/bolsa-de-comercio-de-buenos-aires>>. Acesso em nov. de 2020.
- MODERNA Buenos Aires. **Edifício IBM**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/edificio-ibm>> Acesso em nov. 2020.
- MODERNA Buenos Aires. **Edifício Talcahuano 901**. Disponível em: <<https://www.modernabuenosaires.org/obras/20s-a-70s/edificio-talcahuano-901>>. Acesso em nov. de 2020.
- MONTANER, Josep Maria. **Sistemas Arquitectónicos contemporâneos**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2008.
- _____. MRA+A. Disponível em <<https://mraya.com.ar/>> Acesso em nov. 2020.
- PALERMO, Humberto Nicolás Sica. **O Sistema Dom-ino**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre: 2006.
- PERNETA, Hugo. **Abordagem sobre a evolução na construção de pontes metálicas**. Repositório Científico da LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa: nov. 2010. Disponível em <<http://repositorio.inec.pt:8080/handle/123456789/1001187>> Acesso em novembro de 2018.
- PIÑON, Hélio. **Mario Roberto Alvarez**. Barcelona: Talleres Gráficos Hostench, AS. 2002.
- PIÑON, Hélio. Mario Roberto Álvarez. **Revista Summa+**, Buenos Aires: nº120, 2012.
- PIÑON, Hélio. **Teoria do Projeto**. Traduzido por Edson Mahfuz. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.
- ROWE, Colin. **The mathematics of the ideal Villa and other essays**. Cambridge: MIT Press, 1987.
- SABATINI, Fernando. De dioses griegos y sueños. **Revista de arquitectura edición especial, Apolo y dionisos em la arquitectura argentina- Mario Roberto Álvarez / Clorindo Testa juntos em el MARQ**. Sociedade Central de Arquitetos, Buenos Aires: 2013.
- SÜSSEKIND, José Carlos. **Curso de análise estrutural** - 1 estruturas isostáticas. 6ª ed. Porto Alegre – Rio de Janeiro: Globo, 1981.
- TRABUCO PÉREZ, Juan, **Mario Roberto Alvarez, obra arquitetônica e teoria de projeto**. 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre: 2007.

11. Lista de figuras

1 – Mapa de localização dos edifícios analisados – Imagem do autor.....	17
2 - Mapa de localização dos edifícios no capítulo 01 – Imagem do autor	21
3 – Planta dos pavimentos tipo do Teatro Municipal San Martín (a esquerda), do Centro Cultural San Martín (centro) e do Edifício American Express (a direita) – Imagem do autor.....	23
4 – Diagrama comparativo entre as plantas tipo do Teatro Municipal San Martín (a esquerda), do Centro Cultural San Martín (centro) e do Edifício American Express (a direita) – Imagem do autor	24
5 – Planta do pavimento tipo e elevação principal do edifício Talcahuano 901 – Imagem do autor	25
6 - Diagrama comparativo entre as plantas tipo da Bolsa de Comércio de Buenos Aires (a esquerda), do Edifício Reconquista (centro) e do Edifício Pluspetrol (a direita) – Imagem do autor	26
7 - Diagrama de composição dos pavimentos tipo do edifício Posadas y Schiaffino (a esquerda) e do Belgrano Day School (a direita) – Imagem do autor.....	27
8 - Plantas dos pavimentos tipo do Club Alemán (a esquerda) e do Edifício Carlos Pellegrini 313 (a direita) –Imagem do autor	28
9 - Diagrama de composição dos pavimentos tipo do Edifício Fiplasto (a esquerda), do Ex-Banco Financeiro Argentino (centro) e da Cuadra Mario Roberto Álvarez (a direita) - Imagem do autor.....	29
10 – Planta térrea do Edifício Fiplasto (a esquerda) e do Ex-Banco Financeiro Argentino (a direita) – Imagem Revista Summa (a esquerda) e CPAU (a direita).....	30
11 - Planta térrea da Cuadra Mario Roberto Álvarez – Imagem CPAU.....	30
12 - Detalhes das fachadas do Teatro General San Martín e Centro Cultural San Martín – Análise do autor	31
13 – Fotos da fachada principal do Edifício Carlos Pellegrini 313 – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita).....	32
14 – Detalhes das Fachadas do edifício Fiplasto e da Bolsa de Comércio de Buenos Aires – Análise do autor.....	33
15 - Detalhes das Fachadas do Edifício Alem y Marcelo T de Alvear e Alem y Paraguai – Análise do autor.....	33
16 - Foto da Fachada do edifício American Express – Imagem do autor.....	34
17 – Foto da Bolsa Mercantil de São Paulo (a esquerda), do Salão de operações da Bolsa de Comércio de Buenos Aires (ao centro) e de uma atividade realizada na Semana global del dinero (a direita) – Imagem do Centro de memória BM&FBOVESPA (a esquerda), imagem Google Earth (ao centro) e imagem BCBA (a direita).....	37
18 - Bolsa de Comercio (a esquerda o edifício de Alejandro Christophersen e na direita a edificação de Álvarez- Imagem BCB.....	38
19 – Diagrama de composição volumétrica gerado a partir do modelo tridimensional, o volume completo (a esquerda) e a segmentação do conjunto (a direita) – Imagem do autor	39
20 – Foto da fachada leste (a esquerda), foto da fachada oeste no corpo principal (centro) e na base (a direita) – Imagem e análise do autor (esquerda e centro), imagem CPAU (a direita).....	40
21 - Fachada para Av. Leandro N. Alem (leste) - Imagem BCBA – Análise do autor	41
22 - Seção do modelo tridimensional – Imagem do autor.....	42
23 – Seção longitudinal extraída do modelo tridimensional, demonstrando as áreas de acesso público (a esquerda) e de acesso privado (centro), e a relação de altura com a elevação principal (direita) – Imagens do autor	43
24 – foto do acesso pela Rua 25 de Mayo (a esquerda) e foto do salão de exposições (a direita) – Imagem do autor.....	43
25 – Planta do nível de acesso pela Rua 25 de Mayo (a esquerda) e planta do pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU	44
26 – Detalhe da fachada no nível de transição entre a base e o corpo principal – Imagem do autor.....	45
27 – Diagrama de síntese da estrutura principal, subsolo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem do autor	46

28 – Seção longitudinal extraída do modelo tridimensional, demonstrando os níveis do subsolo (a esquerda) e a sobreposição dos pontos de apoio (a direita) – Imagem do autor	47
29 - Diagrama de síntese da estrutura principal, pavimento térreo (a esquerda) e subsolo (a direita).....	48
30 – Diagrama de distribuição e transmissão das cargas na cobertura (a esquerda) e no corpo principal (a direita) – Imagem do autor.....	49
31 - Diagrama de distribuição e transmissão das cargas na laje de cobertura da base, trecho da seção (a esquerda) e modelo tridimensional (a direita) – Imagem do autor	50
32- Diagrama de distribuição e transmissão das cargas pela viga de transição na base do corpo principal, trecho da seção (a esquerda) e modelo tridimensional (a direita) – Imagem do autor	51
33 – Demonstração das variações na solução estrutural nos diferentes casos – Imagem do autor	52
34 – Detalhe na transição das cargas no pavimento técnico – Imagem do autor	53
35 – Comparação entre as malhas estruturais dos pavimentos de subsolo (a esquerda) e do pavimento tipo (a direita) – Imagem do autor.....	54
36 – Diagrama demonstrando a localização da estratégia estrutural (a esquerda) e a ampliação da seção (a direita) – Imagem do autor.....	55
37 – Fotos no hall do salão de operações da Bolsa de Comércio de Buenos Aires – Imagem do autor.....	56
38 – Fotos dos pilares do Ed Bank of América (a esquerda) e do Edifício Panedille II (a direita)	56
39 – Figura que representa o espaço edificado – Imagem do autor.....	57
40 - Figura que representa o espaço com apoios abaixo da viga de transição – Imagem do autor.....	57
41 - Figura que representa o espaço com apoios seguindo a malha estrutural da torre – Imagem do autor	57
42 – fotos representativas da integração espacial atingida para o espaço expositivo, assim como suas conexões visuais – Imagem do autor.....	58
43 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 02 – Imagem do autor	61
44 – Diagrama comparativo entre a inserção urbana do Edifício Bank of América (a esquerda), do Ex-Banco Popular Argentino (centro) e Ex-Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagem do autor.....	63
45 - Diagrama comparativo entre a inserção urbana do Edifício San Martín (a esquerda) e do Banco Chacofi (a direita) – Imagem do autor.....	63
46 – Fotos da fachada do banco Chacofi à distância (a esquerda) e do passeio público (a direita).....	64
47 – Planta do pavimento tipo do Bank of América (a esquerda), do Ex-Banco Popular Argentino (centro) e do Ex-Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagem do autor.....	65
48 – Planta do pavimento tipo do Edifício San Martín (a esquerda) e do Banco Chacofi (a direita) – Imagem do autor.....	66
49 – Fotos do Bank of América – imagens do autor.....	67
50 – Diagrama compositivo da diluição da área e acabamento dos pontos de apoio – Imagem do autor	68
51 – Diagrama da estrutura da planta do pavimento de base (a esquerda) e fachada principal (a direita) – Imagens do autor.....	70
52- Mapa de localização do Ex-Banco Rio La Plata S. A. – Casa Central – Imagem do autor.....	72
53 – Fotos do Edifício Ex_Banco Rio de la Plata S.A. – Imagens CPAU	73
54– Plantas do Ex Banco Rio de La Plata S. A., planta do pavimento térreo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU	74
55 – Diagrama de análise dos fluxos do Ex_banco Rio de la Plata S.A., seção (a esquerda), elevação principal (centro) e perspectiva (a direita) – Imagem do autor.....	75
56 - Planta do pavimento tipo do Ex-Banco Rio de la Plata S.A. – Imagem CPAU – análise do autor	76

57 – Planta do pavimento térreo do Ex_Banco Rio de la Plata S.A. (a esquerda) e foto da área externa ao acesso principal (a direita) – Imagem CPAU e análise do autor (a esquerda) e foto do autor (a direita).....	77
58 – Imagem representativa da espacialidade produzida pelo arquiteto no ponto de acesso ao Ex_Banco Rio de la Plata S.A., perspectiva do modelo tridimensional (a esquerda) e foto (a direita) – Imagem do autor	78
59 – Plantas do Ex Banco Rio de La Plata S. A., planta do subsolo (a esquerda) e pavimento tipo (a direita) – Imagem CPAU	79
60 - Detalhe da fachada no corpo principal – Imagem do autor	80
61 – Foto da fachada lateral (a esquerda) e detalhe da fachada principal (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e do autor (a direita)	81
62 – Diagrama síntese da estrutura principal do pavimento tipo do Ex_banco Rio de la Plata S.A. e variações do núcleo rígido - Imagem do autor	82
63 - Diagrama síntese da estrutura principal do subsolo do Ex_banco Rio de la Plata S.A. (a esquerda) e configuração do pilar de apoio (a direita) - Imagem do autor	83
64 – Diagrama da solução estrutural do pavimento tipo do Ex_Banco Rio de la Plata S.A., modelo tridimensional explodido – Imagem do autor	84
65 - Diagramas de análise da decomposição vetorial das cargas do Ex-Banco Rio de la Plata S.A.– Imagem do autor	85
66 - Diagramas de análise da decomposição vetorial das cargas do Ex-Banco Rio de la Plata S.A.– Imagem do autor	86
67 - Perspectivas geradas pelo modelo tridimensional do Ex_Banco Rio de la Plata S. A. – Acesso principal – Imagens do autor ...	86
68 – Foto da esquina (a esquerda) e perspectiva da esquina gerada pelo modelo tridimensional do Ex_Banco Rio de la Plata S. A. (a direita) – Imagens do autor	87
69 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 5,1m – Imagem do autor	88
70 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 6,80m – Imagem do autor	88
71 - Perspectiva ilusória com apoios espaçados em 8,50m – Imagem do autor	88
72 - Perspectiva representativa da estrutura resistente conforme construção – Imagem do autor	89
73 – Imagem do acesso principal do Ex_Banco Rio de la Plata S.A. (a esquerda) e da fachada lateral (a direita) – Imagens CBCA...90	
74 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 03– Imagem do autor	93
75 – Diagrama de composição dos lotes – 07 Edifício Panedile, 17 Ed. Torre Libertador Plaza, 28 Edifício IBM, 29 Edifício Torreblanca e 30 Edifício Panedile II.....	95
76 – Diagrama de composição do lote da Galería Jardín (a esquerda) e foto das duas torres do conjunto (a direita) - Imagem do autor (a esquerda e foto cedida pelo Estudio MRA+A (a direita).....	95
77 – Edifício Panedile I (a esquerda) e Edifício Panedile II (a direita) – Material cedidoFoto Albano Garcia – Material cedido ao CPCA pela Universidade de Paledmo (a esquerda) e pelo Estúdio MRA+A (a direita)	96
78 – Diagrama de composição do estrutural relacionando os formatos da planta baixa e do núcleo rígido do edifícios comerciais, Torre comercial da Galería Jardín (a esquerda), Edifício IBM (centro) e Edifício Torreblanca (a direita) – Imagem do autor.....	98
79 - Diagrama de composição do estrutural relacionando os formatos da planta baixa e do núcleo rígido do edifícios residenciais, Edifício Panedile I (a esquerda), Edifício Torre Libertador Plaza (centro) e Edifício Panedile II (a direita) – Imagem do autor.....	98
80 - Diagrama da fachada principal e planta do tipo do Edifício IBM – imagem do autor	101
81 – Mapa de localização do Edifício IBM – Imagem do autor.....	102
82 – Foto de Catalinas Norte (a esquerda) e do Edifício IBM (a direita) – foto Nueva Ciudad (a esquerda) e IBM (a direita)	103
83 - Mapa de representativo do plano de urbanização Catalinas – Imagem CPAU	104
84 – Planta do pavimento térreo do Edifício IBM – Imagem do autor.....	105

85 - Diagrama volumétrico da estrutura compositiva do edifício IBM (a esquerda), corte e planta (a direita) – Imagem do autor (a esquerda) e Imagem CPAU (a direita)	106
86 – Planta do pavimento térreo do Edifício IBM (a esquerda) e imagem do modelo tridimensional no nível térreo (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)	107
87 - Planta da cobertura do volume de base do Edifício IBM (a esquerda) e imagem do modelo tridimensional no nível da cobertura (a direita) – Imagem CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita).....	108
88 – Planta do pavimento tipo e trecho do corte (a esquerda) e detalhe do modelo tridimensional (a direita) – Imagens CPAU (a esquerda) e imagem do autor (a direita)	109
89 – Imagem do modelo tridimensional do Edifício IBM representando a o volume subterrâneo (a esquerda) e a plataforma de base do pavimento térreo (a direita) – Imagens do autor.....	110
90 – Fotos do volume de base (a esquerda) e do acesso principal (a direita) do Edifício IBM – Imagem do autor.....	111
91 – Imagens do modelo tridimensional do Edifício IBM representando o volume de base (a esquerda) e o acesso principal (a direita) – Imagens do autor	111
92 - Imagens do modelo tridimensional do Edifício IBM– Detalhe do canto do pavimento tipo– Imagens do autor	113
93 - Imagem do modelo tridimensional do Edifício IBM – Detalhe cobertura – Imagem do autor	113
94 – Detalhe da seção do modelo tridimensional demonstrando a solução de fachada – Imagem do autor	114
95 – Edifícios IBM de Chicago (a esquerda), São Paulo (Centro) e de Madri (direita) – Fotos Jeffery Howe (a esquerda), IBM (centro) e Ximo Michavila (direita)	115
96 – Seções representando a transmissão das cargas, detalhe da cobertura (a esquerda), na seção transversal (centro) e representando o acréscimo estrutural na seção longitudinal (a direita) – Imagens do autor	116
97 – Planta do pavimento tipo (a esquerda) e diagrama tridimensional (a direita) – Imagens do autor	117
98 – Planta da cobertura do volume de base (a esquerda) e diagrama tridimensional da base do corpo principal – Imagens do autor	118
99 - Diagrama de composição da laje de cobertura do volume de base – Imagens do autor	119
100 - Diagrama de composição da laje de cobertura do pavimento térreo – Imagem do autor.....	120
101 - Planta do pavimento térreo (a esquerda) e diagrama tridimensional da composição da laje do subsolo – Imagens do autor	121
102 – Vetorização das cargas na cobertura e tipo – Imagem do autor	122
103 – Vetorização das cargas no tipo e base da torre – Imagem do autor.....	122
104 – Vetorização das cargas na base e subsolo – Imagem do autor.....	123
105 - Perspectivas do modelo tridimensional – Perspectivas interna do pavimento tipo – Imagens do autor.....	124
106 - Perspectivas do modelo tridimensional – Perspectivas interna do pavimento tipo – Imagens do autor	124
107 – Perspectiva do modelo tridimensional representando o terraço do volume de base (a esquerda) e foto demonstrando a vista do terraço para a cidade (a direita) – Imagem do autor (a esquerda) e Hélio Piñon (a direita).....	125
108 - Mapa de localização dos edifícios analisados no capítulo 04– Imagem do autor	129
109 – Diagrama da configuração estrutural da planta do pavimento tipo do edifício Arribeños 1495 – Imagem do autor	130
110 – Diagrama de composição estrutural dos edifício Covida e da torre residencial da Galería Jardín – Imagem do autor	131
111 - Diagrama síntese das estruturas resistentes dos dois edifícios – Imagem do autor	132
112 – Diagrama da composição estrutural (a esquerda) e segmentação das diferentes malhas (a direita)	133
113 – Imagem da Clínica San Martín (a esquerda) e do Edifício Somisa (a direita) – Imagens CPAU.....	134
114 - Diagrama de composição da estrutura dos edifícios Clínica San Martín (a esquerda) e Somisa (a direita).....	135

115 – Diagramas representativos do sistema ordenador – imagens do autor	136
116 – fotos da construção do Edifício SOMISA – Imagens CPAU	137
117 – Diagrama esquemático representando as linhas 1 e 4 (na esquerda), as linhas 2 e 3 (na direita), e os planos estruturais posicionados entre as linhas divergentes (centro) – Imagem do autor	137
118 – Diagramas representando a inserção dos edifícios COVIDA (a esquerda) e Somisa (a direita) no lote – Imagem do autor	138
119 – Edifícios com núcleo rígido de volume único – Imagem do autor	139
120 – Edifícios de com núcleo rígido composto por mais de um volume relacionados – Imagem do autor	139
121 – Composição estrutural do edifício Somisa – núcleo rígido composto por dois volumes afastados – Imagem do autor	139
122 – Ed. Covida (a esquerda) Ed. Somisa (a direita) – Material cedido ao CPAU pelo Estúdio MRA y Associados e foto do autor ..	140
123 – Edifício Bank of América e Ed. Somisa – Imagens do autor	141
124 – Diagrama síntese dos quatro modelos estruturais analisados – Imagem do autor.....	144