



CLAUDIO MARCELO DE FARIA RODRIGUES

**A IMPORTÂNCIA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
NA ARQUITETURA DOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS
E SERVIÇOS EM SÃO PAULO**

Monografia apresentada à
Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo,
para o MBA Tecnologia e
Gestão da Produção de
Edifícios.

São Paulo
2004

CLAUDIO MARCELO DE FARIA RODRIGUES

**A IMPORTÂNCIA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS
NA ARQUITETURA DOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS
E SERVIÇOS EM SÃO PAULO**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo, para o MBA
Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

Área de Concentração: Tecnologia e Gestão na
Produção de Edifícios

Orientador:
Prof^a. Doutora
Mércia Maria Semensato Bottura de Barros

São Paulo
2004

AGRADECIMENTOS

À professora orientadora Mércia Maria Semensato Bottura de Barros pelas direções seguras e permanente incentivo.

À minha família e amigos, pelo incentivo constante na continuidade da pesquisa.

Em especial à minha querida Fabíola, que além de, proporcionar toda a ajuda efetiva, também me apoiou em diversos momentos ao longo do trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE QUADROS.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificativa do Tema.....	1
1.2 Objetivos Gerais e Específicos.....	2
1.3 Metodologia da Pesquisa.....	3
1.4 Estrutura do Trabalho.....	4
2. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ARQUITETURA A PARTIR DO MODERNISMO.....	6
2.1 O início do modernismo na Europa – a situação pós Revolução Industrial.....	6
2.2 O início do modernismo nos Estados Unidos – os arranha-céus.....	19
2.3 A introdução e o desenvolvimento da arquitetura moderna no Brasil.....	26
3. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	41
3.1 O início da pesquisa tecnológica no Brasil.....	41
3.2 Industrialização e desenvolvimento da construção civil no Brasil.....	42
3.3 Tecnologia e a inovação tecnológica.....	46
4. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA ARQUITETURA DOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS E DE SERVIÇOS EM SÃO PAULO.....	49
4.1 A metodologia para organização do capítulo e a escolha dos edifícios.....	49
4.2 A análise temporal e a localização espacial dos empreendimentos – dos primeiros edifícios “modernos” até a produção atual.....	50
4.3 As fichas técnicas - a seleção dos edifícios mais representativos.....	58
4.4 A definição dos estudos de caso.....	110
5. ESTUDOS DE CASO.....	111
5.1 Edifício Citicorp - Center.....	111
5.2 Edifício Birman 21.....	123
5.3 Edifício Sede Banco de Boston.....	135
6. A PRESENÇA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS E SERVIÇOS.....	157
6.1 A inovação tecnológica na estrutura e sua interação com a arquitetura.....	159
6.2 A inovação tecnológica nas fachadas e sua interação com a arquitetura.....	164
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Ilustração da Estação Principal dos Caminhos de Ferro	8
Figura 2.2 - Ilustração do Pavilhão das Máquinas na Exposição Universal de Paris	10
Figura 2.3 - Ilustração do Projeto da Torre Eiffel - 1888.	11
Figura 2.4 - Ilustração da Fábrica Fagus (1910-1914)	12
Figura 2.5 - Ilustração do Edifício da Bauhaus, em Dessávia (1925-1926)	13
Figura 2.6 - Ilustração do sistema estrutural Dominó(1914)	14
Figura 2.7 - Ilustração do Armazém Schlesinger & Mayer, Chicago (1899-1904)	21
Figura 2.8 - Ilustração do horizonte de Nova Yorque (1914)	21
Figura 2.9 - Ilustração do Edifício da Administração da Lever Brothers Company, em Nova Iorque (1951-1952)	23
Figura 2.10 - Ilustração da Casa Farnsworth, em Illinois (1946-1951)	24
Figura 2.11 - Ilustração do Edifício Segram, em Nova Yorque (1954-1958)	25
Figura 2.12 - Ilustração da Casa da Rua Bahia, em São Paulo (1930)	28
Figura 2.13 - Ilustração da Casa Modernista da Rua Itápolis, em São Paulo (1927)	29
Figura 2.14 - Ilustração da Fachada Norte do MEC, no Rio de Janeiro (1936)	30
Figura 2.15 - Ilustração do croqui de Le Corbusier segundo o anteprojeto para o Ministério da Educação e Saúde - MEC.	31
Figura 2.16 - Ilustração da planta da sobreloja e do pavimento tipo do MEC.	32
Figura 2.17 - Ilustração da Igreja de São Francisco de Assis na Pampulha, em Minas Gerais (1943)	34
Figura 2.18 - Ilustração dos pilares em "V"	35
Figura 2.19 - Ilustração dos pilares em "W"	35
Figura 2.20 - Ilustração do Palácio dos Estados no Parque do Ibirapuera (1951-1952)	36
Figura 2.21 - Ilustração do Palácio da Alvorada, em Brasília (1957-1958)	38
Figura 2.22 - Ilustração do Palácio do Planalto, em Brasília (1958-1960)	38
Figura 4.1 – Centro de São Paulo em 1929.	53
Figura 4.2 – A Avenida Paulista	55
Figura 4.3 – A Marginal Pinheiros.	56
Figura nº 5.1– Ilustração dos edifícios estudados: (a) Citicorp Center, (b) Birmann 21 e (c) Banco de Boston.	112
Figura nº 5.2 – Vista aérea do edifício Citicorp Center	113
Figura nº 5.3 – Planta pavimento térreo – Alameda Santos	115
Figura nº 5.4 – Planta pavimento térreo – Avenida Paulista	115
Figura nº 5.5 – Planta sobreloja – nível avenida Paulista	116

Figura nº 5.6 – Planta pavimento tipo 2º ao 5º e 7º ao 10º	116
Figura nº 5.7 – Execução da pérgula	117
Figura nº 5.8 – Planta pavimento tipo 14º ao 16º	118
Figura nº 5.9 – No alto, treliças em concreto branco	119
Figura nº 5.10 – Fachada do Edifício – cortina de vidro / grelha	120
Figura 5.11 - Frentes de vigas da estrutura pintada com uma mistura especial de látex e cola	121
Figura nº 5.12– Vista do edifício Birmann 21	124
Figura nº 5.13 – Implantação do edifício	126
Figura nº 5.14 – Desenho diferenciado das fachadas	126
Figura nº 5.15 – Piso térreo	127
Figura nº 5.16– 1º ao 19º pavimento	127
Figura nº 5.17 – 20º ao 22º pavimento	128
Figura nº 5.18 – 23º e 24º pavimento	128
Figura nº 5.19– Corte longitudinal do edifício	130
Figura nº 5.20– Pilares distribuídos na periferia do pavimento tipo	131
Figura nº 5.21 – A fachada norte	132
Figura nº 5.22 – A fachada oeste	132
Figura nº 5.23 – A fachada leste	133
Figura nº 5.24 – A fachada sul	133
Figura nº 5.25 – Detalhe do pavimento tipo	134
Figura nº 5.26 – Banco de Boston - Vista do edifício	137
Figura nº 5.27 – Planta piso térreo e jardim	140
Figura nº 5.28 – Vista do saguão principal	140
Figura nº 5.29 – Planta do pavimento térreo	141
Figura nº 5.30 – Planta do 1º pavimento	141
Figura nº 5.31 – Planta do 18º pavimento	142
Figura nº 5.32 – Planta do pavimento tipo –25º	142
Figura nº 5.33– Vista da estrutura de concreto	144
Figura nº 5.34– Vista da concretagem	145
Figura nº 5.35– Vista da colocação dos caixilhos	148
Figura nº 5.36– Vista das estações de trabalho	149
Figura nº 5.37– Vista da instalação do piso elevado	149
Figura nº 5.38– Vista das tubulações do ar condicionado	152

LISTA DE QUADROS

Tabela 6.1 – Edifícios de estudo e características da concepção estrutural	161
Tabela 6.2 – Edifícios de estudo e características da fachada	165

RESUMO

Aqueles que consideram o setor de construção de edifícios como tecnologicamente atrasado estão, no mínimo, deixando de observar a produção atual, sobretudo no segmento de edifícios de escritórios e serviços.

Observando-se atentamente a produção arquitetônica desses edifícios em São Paulo, pode-se notar grandes transformações em sua arquitetura, que refletem na configuração da paisagem urbana e quase que sugerem uma produção diferenciada, trilhando caminhos distintos dos seguidos pelas demais edificações.

A presença da inovação tecnológica no setor torna-se clara, mas ainda permanece a dúvida: é a caracterização desta nova arquitetura que induz ao desenvolvimento tecnológico necessário para suprir suas necessidades ou é a incorporação da inovação tecnológica apresentada pelo mercado para este segmento que ocasiona as transformações verificadas em sua configuração física?

A partir destas observações, o presente trabalho tem como objetivo analisar a relação de causa e efeito existente entre a evolução da arquitetura dos edifícios de escritórios e o processo de inovação tecnológica.

Para o desenvolvimento do tema, será feita uma abordagem histórica, situando o objeto de estudo a partir do início da Arquitetura Moderna na Europa e Estados Unidos e suas principais influências na arquitetura brasileira, destacando os conceitos, então estabelecidos, e que ainda permanecem presentes na produção atual. Na seqüência, conceitua-se “inovação tecnológica” e aborda-se o seu desenvolvimento. Posteriormente, faz-se uma análise, definida temporal e espacialmente, acerca da evolução da arquitetura na produção de edifícios escritórios e serviços em São Paulo, a partir da seleção de cinquenta edifícios e aprofundando-se a pesquisa, posteriormente, com três estudos de caso em que se dá ênfase aos aspectos arquitetônicos ligados à estrutura e às fachadas.

Ao final, como fruto do levantamento e análise realizados, destaca-se a profunda relação existente entre a evolução da arquitetura e a inovação tecnológica, enfatizando a primeira como um fator preponderante para o desenvolvimento tecnológico de todo o setor de produção de edifícios.

ABSTRACT

Those who consider that the sector of construction of buildings as technologically late are, at least, forgetting to observe the recent production, especially in the segment of offices and service buildings.

Observing carefully the architectural production of these buildings in São Paulo, you can note great transformations in their architecture, that reflect in the configuration of the urban view and almost suggest a different production, following distinct ways of those followed by the other buildings.

The presence of technological innovation in the sector becomes clear, but the doubt still goes on: is the characterization of this new architecture that induce to the technological development essential to supply its needs? or is the incorporation of the technological innovation presented by the market for this segment that produces the transformations verified in its physical configuration?

From these observations, the present work has the purpose of analyzing the relationship between cause and effect existing between the evolution of the office building architecture and the process of technological innovation.

For the development of the theme, historical approach will be made, situating the object of the study from the beginning of European and United States Modern Architecture and their main influences in the Brazilian architecture, detaching the concepts, then established, and that still remain present in recent production. In the sequence, it is judged technological innovation and it is approached its development. Later, an analysis is made, defined temporally and spatially, about the evolution of the architecture in the production of offices and service buildings in Sao Paulo, from the selection of fifty buildings and then profounding the research, later, with three studies of cases giving emphasis to the architectural aspects associated to the structure and the façades.

Finally, as result of survey and analysis realized, the deep relation between the evolution of architecture and technological innovation is detached, emphasizing the first as a preponderant factor to the technological development of all sector of building production.

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA

A inserção das novas tecnologias na arquitetura dos edifícios é um tema ainda a ser amplamente discutido. Os estudos sobre a implantação de novas tecnologias ainda são muito restritos e há muito a ser investigado e debatido.

A arquitetura tem se transformado ao longo de décadas, principalmente no que se refere à produção de edifícios de escritórios. As transformações ocorridas, de um modo geral, vêm responder às novas exigências dos usuários, assim como decorrem também da disponibilidade das inovações tecnológicas.

No que se refere aos edifícios de escritórios, as exigências de conforto, funcionalidade, segurança, durabilidade, flexibilidade e tantas outras têm provocado o desenvolvimento e efetivado o aperfeiçoamento da arquitetura.

Por sua vez, a arquitetura, ao responder às necessidades apresentadas, acaba induzindo o próprio desenvolvimento tecnológico, pois se acredita que a criatividade dos projetistas ao responder às exigências dos empreendimentos de escritórios e serviços tem contribuído positivamente para a inserção de inovações tecnológicas no processo de produção de edifícios.

Assim como a arquitetura faz uso dos desenvolvimentos ocorridos em diversas áreas do conhecimento, com o passar das décadas, a arquitetura vem impondo, sobretudo à engenharia, necessidades de novas soluções, tanto estruturais quanto construtivas, para que se viabilize os empreendimentos, através de uma produção cada vez mais eficiente e racional.

A questão que se pode colocar é: até que ponto a inovação tecnológica tem levado a alterações na concepção arquitetônica dos

edifícios de escritórios e até que ponto a arquitetura tem induzido o desenvolvimento e emprego de novas tecnologias?.

Não se sabe ao certo se existe uma resposta única; no entanto, o que se acredita e que se busca mostrar neste trabalho é que inovação tecnológica e arquitetura estão intimamente relacionadas, sendo a arquitetura um caminho importante para que o desenvolvimento tecnológico seja incorporado em todos os segmentos de produção de edifícios, pois defende-se que os avanços alcançados na arquitetura através das inovações tecnológicas não podem ficar restritos a esse conjunto de edifícios. É de suma importância que essas transformações sejam compartilhadas para a produção dos mais variados usos de edifícios: habitacionais, institucionais, culturais, industriais; pois é imprescindível que ocorram maiores transformações tecnológicas e na arquitetura nos diversos campos de atuação do país.

No que diz respeito a documentos sobre o tema, quando existem, são obtidos de modo fragmentado, pois são poucos os dados e esparsas as fontes e, mesmo dentro de uma instituição, as informações não estão organizadas de maneira sistemática, nem de forma centralizada.

Para tanto, a busca de informações e sua sistematização motivou o desenvolvimento deste trabalho, assim como a possibilidade de se verificar o conjunto de transformações ocorridas nas últimas décadas e seus resultados.

1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O presente trabalho tem como objetivo analisar como o processo de inovação tecnológica está associado à evolução da arquitetura dos edifícios de escritórios e serviços e como esta induz ao desenvolvimento tecnológico.

Para tanto, tem-se como objetivos específicos, sintetizar a evolução da arquitetura moderna internacional, identificando a sua influência no desenvolvimento da arquitetura brasileira e ainda, a partir deste panorama, compreender o papel das inovações tecnológicas nos avanços alcançados

na arquitetura, particularmente aquela voltada à produção de edifícios de escritórios e serviços na cidade de São Paulo, assim como, destacar o desenvolvimento de novas tecnologias como resposta aos anseios e exigências da arquitetura dos edifícios.

.Como último objetivo, mas não menos importante, pretende-se que este trabalho possa ser útil ao meio acadêmico e ao próprio meio técnico e, ainda, que sirva de fundamento para o desenvolvimento de um futuro mestrado.

1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de um trabalho que envolveu uma parte conceitual e outra prática, através de levantamentos de campo.

A parte conceitual consta de uma revisão bibliográfica, enfocando os fundamentos acerca do tema tratado (conceitos principais, pesquisas realizadas na área, o conceito de inovação tecnológica, entre outros); além disso, também através da pesquisa bibliográfica foi possível traçar a evolução da arquitetura internacional voltada à produção dos edifícios objeto deste trabalho e sua relação com a arquitetura nacional.

A parte prática compreendeu um intenso e extenso trabalho de campo envolvendo a seleção de aproximadamente cinquenta edifícios representativos no que se refere à arquitetura de edifícios de escritórios e serviços e a sua inovação tecnológica.

Dentre estes edifícios, dez edifícios se destacaram especialmente pela arquitetura e as tecnologias; porém, pelo curto prazo, falta de disponibilidade e acessibilidade a todas as informações, foram estudados três edifícios que permitiram maiores contribuições a esta pesquisa, sendo estes os casos que demonstram claramente o desenvolvimento da produção arquitetônica e a adoção de inovações tecnológicas.

A seleção baseou-se na repercussão que os edifícios tiveram na cidade, identificada através da ampla divulgação na mídia e na área técnica,

caracterizando-se como bons exemplos da implantação de inovação tecnológica na produção arquitetônica da cidade de São Paulo.

O trabalho compreendeu ainda visitas técnicas aos edifícios, empresas e aos diversos agentes da cadeia da construção civil que se fizeram necessários.

A coleta de dados foi realizada nas próprias empresas responsáveis ou pela construção ou pela administração dos edifícios escolhidos e em publicações técnicas disponíveis. Os resultados obtidos foram organizados por meio de tabelas, imagens e outros dados que serão analisados, permitindo uma apresentação de resultados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em “introdução” – aqui apresentada, “cinco capítulos de conteúdo” e “considerações finais”, apresentando-se, ao final, as referências bibliográficas utilizadas no decorrer do trabalho.

O segundo capítulo traz um panorama da produção arquitetônica de edifícios de escritórios e serviços, a partir do modernismo, começando pela Europa, depois Estados Unidos e seguindo pelas influências que deram início ao Modernismo na Arquitetura Brasileira, destacando, durante todo o capítulo, os principais conceitos trazidos por este movimento e que permanecem até os dias atuais.

O terceiro capítulo aborda o conceito de inovação tecnológica – seu significado, sua importância e valor, os resultados que traz para arquitetura e engenharia - a partir da análise e entendimento de textos de outros pesquisadores a respeito do tema.

O quarto capítulo apresenta um panorama da produção de edifícios de escritórios e serviços em São Paulo, do modernismo aos dias atuais, produção esta suficiente e satisfatória para permitir uma abordagem mais profunda sobre o tema. Após esta abordagem são apresentados em função do tempo e do espaço cinquenta edifícios representativos no que se refere à arquitetura e a utilização de inovação tecnológica.

Assim no quinto capítulo são desenvolvidos três estudos de caso, com uma abordagem mais aprofundada de cada edifício, a partir da análise do material selecionado, apresentando uma leitura completa de todo o processo construtivo: desde a concepção inicial, passando pelo detalhamento e compatibilização entre os diversos projetos, processo de produção e até a abordagem final da utilização dos edifícios pelos usuários.

No capítulo seis é feita uma análise dos edifícios ao longo do tempo e dos avanços alcançados com o emprego da inovação tecnológica, e o posicionamento da inovação tecnológica como resposta aos avanços exigidos pela arquitetura, dando ênfase aos aspectos de estrutura e fachadas. Para isto retomam-se os conteúdos anteriormente apresentados, sobretudo os dos capítulos 2, 4 e 5.

Ao final são apresentadas as considerações finais a partir das análises realizadas.

2. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ARQUITETURA A PARTIR DO MODERNISMO

2.1 O início do modernismo na Europa – a situação pós Revolução Industrial

Com o advento da industrialização começou a se manifestar o contraste existente até então entre a construção e a arquitetura. A arquitetura afastara-se do conceito de arte e precisava ser redefinida numa época industrial.

De fato, a industrialização criou as bases para uma nova arquitetura, ocasionando a passagem do processo de produção manual para o industrial. O século XIX foi, segundo Gössel (2001), a época das grandes façanhas da engenharia, das inovações técnicas e das tecnologias modernas, que se agruparam em três esferas materiais principais: o ferro, a maquinaria e por terceiro, a luz e o fogo.

A partir destas transformações surgiu um novo potencial estético - as ciências naturais se constituíram num meio reconhecido para explorar o mundo, e os aspectos geométricos passaram a competir com as regras anatômicas da proporção. Iniciavam-se discussões sobre custos e edifícios econômicos, além da preocupação com a simetria e a regularidade.

Os edifícios do século XIX surgiram pela primeira vez modernos, e isto aconteceu em grande parte, às condições estruturais pré-estabelecidas, o que resultou em edificações com construções harmoniosas, auto-suficientes, e baseada num desenho pragmático.

Num primeiro momento, a história da arquitetura moderna se confundiu com a história da industrialização e, mais precisamente, com a história do progresso tecnológico.

Segundo Külh (1998) a revolução industrial provocou grandes mudanças na Europa. O aumento da população em geral e, especialmente, o da população urbana gerou novas exigências por melhores transportes, pontes e canais, por edifícios industriais maiores e mais resistentes,

tratando-se na maior parte das vezes, de edifícios públicos como as estações das estradas de ferro, portos, armazéns e os edifícios para as exposições universais, que caracterizaram o fim do século XIX, solicitando novos materiais como o ferro fundido e o vidro, e dando forma a uma nova linguagem.

Na realidade, o ferro e o vidro constituíam-se como materiais de construção há muitos séculos, mas foram considerados novos na medida em que os progressos industriais permitiram sua produção em grande quantidade e estenderam sua aplicação à maioria dos edifícios.

Enquanto os arquitetos discutiam a busca de um novo estilo apropriado à era da máquina, os trabalhos de engenharia civil atingiam uma clareza que não se conhecia até então.

Como característica da época, a necessidade de industrialização do processo de confecção do ferro estendeu-se também ao canteiro de obras. Apesar da construção ter sido alterada pelo aparecimento de técnicas industriais, a maior parte dessas mudanças não foi acompanhada por um desenvolvimento equivalente da expressão formal. Ainda segundo Kühn (1998) as formas derivadas das técnicas artesanais e da tradição clássica foram transpostas para a maioria dos elementos produzidos industrialmente, sem haver um real empenho em se repensá-las e transformá-las.

As inovações nas construções com o surgimento de novos "programas arquitetônicos", tais como os pavilhões de exposições e as estações ferroviárias, ocorreram paralelamente às mudanças na fabricação do ferro, e aos avanços nos estudos sobre resistência dos materiais e estética. O ferro, pela especificidade de sua utilização - sujeita à aplicação de princípios técnicos racionais - manteve certa independência em relação a outros materiais no seu emprego em programas arquitetônicos. Verificou-se o desenvolvimento tanto na produção dos metais ferrosos quanto no seu uso. O primeiro elemento construtivo importante e de larga difusão foi o ferro fundido, em seguida o ferro propriamente dito, destinado a ser forjado, laminado ou prensado em chapas e finalmente, o aço.

Foi com as edificações construídas para as Estações de Ferro e para os Pavilhões de Exposições, que se sucederiam ininterruptamente durante toda a metade do século XIX, que as potencialidades no uso dos novos materiais e de uma emergente tecnologia se revelariam em toda a sua capacidade.

Külh (1998) afirma que a consagração deste novo meio de transporte, em meados do século, ocasionou construções de estações cada vez maiores, empregando cada vez mais as estruturas metálicas com vãos maiores e menos pontos de apoio, facilitando assim a circulação de passageiros e mercadorias. Entre estas estações, destacar-se a Estação Principal dos Caminhos de Ferro de Munique de 1908 (figura 2.1).



Figura 2.1 - Ilustração da Estação Principal dos Caminhos de Ferro . Munique . Alemanha (1908).
(Fonte: Gössel, 2001)

Neste mesmo período – segunda metade do século – aconteciam uma série de Exposições Universais, das quais participavam diversos países do mundo, num grande intercâmbio cultural. Por estas demandarem construções temporárias e por seu caráter provisório foi possível que se testassem novas concepções estruturais em ferro.

A experiência técnica foi expressiva nas grandes coberturas com a tecnologia do ferro e do vidro. Manifestações análogas ocorreram em diversos países durante todo o período, mas foi somente a partir da segunda

metade do século que, graças aos princípios do livre comércio e do aumento das comunidades e, portanto da competição, é que teve início um segundo período de exposições universais, caracterizadas pelo entusiasmo e confiança no progresso industrial, e do acentuado desenvolvimento técnico.

Cabe destacar uma das construções mais emblemáticas para a divulgação da arquitetura do ferro, o Palácio de Cristal de Londres (1851), projetado por Joseph Paxton.

O Palácio de Cristal forneceu a mais completa e indiscutível contribuição de seu tempo, marcando a primeira fuga dos estilos históricos na arquitetura e, simultaneamente, uma concepção estritamente ligada aos conceitos de produção em massa.

Construtivamente, o Palácio de Cristal representou uma síntese de componentes estudados separadamente e coordenados entre si por uma rede modular, que segundo Kùlh (1998) era formado por uma malha de 2,44m, com 71.793m² de superfície coberta, equivalente a 3.300 colunas e 2.224 vigas de ferro que seriam vedadas com 300 mil placas de vidro. O espaço resultante da somatória de elementos padronizados e industrializados era o fruto perfeito da tecnologia empregada e do estudo racional dos vínculos, dos limites econômicos e de tempo, dos condicionantes técnicos de produção e montagem, isolados de toda problemática estilística e formal.

O sucesso do Palácio de Cristal foi enorme. Em poucos anos inúmeras estruturas semelhantes foram erguidas em todo o mundo, enquanto as exposições universais continuavam por toda a Europa. A Exposição Universal de Paris (1889) foi relevante para a divulgação do uso do metal em construções e, por sua vez, atingiu seu auge triunfal e converteu-se no marco do apogeu do emprego do ferro em construções no século XIX.

Além do grande pavilhão, construiu-se um pavilhão das máquinas para as exposições industriais com um vão de 115 metros, o que estabeleceu novos padrões construtivos. Na figura 2.2 se observa sua estrutura em ferro.



Figura 2.2 - Ilustração do Pavilhão das Máquinas na Exposição Universal de Paris (1887-1889).
(Fonte: Gössel, 2001)

Em frente, via-se a Torre Eiffel (figura 2.3), na época o edifício mais alto do mundo. A Torre Eiffel, construída por Gustave Eiffel com altura projetada em 300 metros, foi a construção que mais chamou a atenção. Era um verdadeiro desafio, que instigava numerosos engenheiros, tanto europeus como norte-americanos. De acordo com Külh (1998), a forma básica da torre nasceu do desejo de conter um quadrado em seu corte transversal resultante da força da carga vertical e da carga devida à pressão do vento. A construção foi organizada de uma maneira perfeita, aparentemente não se deu qualquer acidente fatal nesse período. Todos os componentes individuais foram pré-fabricados com a maior precisão, apenas a rebiteagem teve de ser executada no local, de forma que o pensamento sobrepôs a força muscular, atribuindo a segurança aos andaimes e guindastes. No projeto foram feitos 5.300 desenhos detalhando as 18.038 peças que compunham a torre.

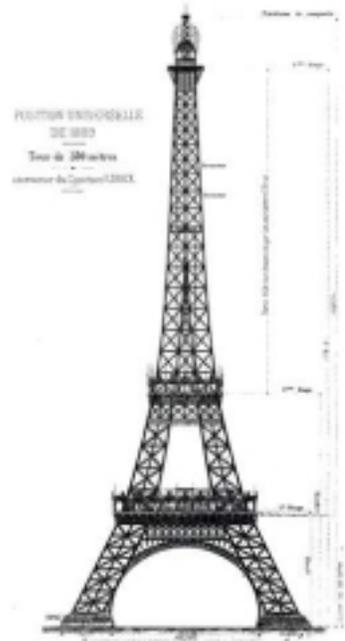


Figura 2.3 - Ilustração do Projeto da Torre Eiffel - 1888. (Fonte: Kühl, 1998).

Embora criticado por muitos, esse marco foi um enorme sucesso popular e fez acirrar a disputa entre "racionalistas" e "eccléticos", uma vez que estes últimos criticavam a racionalidade estética das obras utilitárias realizadas por engenheiros sem aparente intenção plástica. Alguns dos principais passos dos processos inovadores foram dados por engenheiros e não por arquitetos. Apesar do antagonismo e rivalidade que geralmente reinava entre as carreiras, alguns esclarecidos perceberam a importância da cooperação entre as duas profissões, e foi da colaboração entre engenheiros e arquitetos que nasceram as mais belas obras da época.

A partir de então as referências à fábrica moderna começaram a se traduzir na arquitetura.

2.1.1 A fábrica moderna.

A partir destas transformações, inúmeros arquitetos passaram a incorporar toda a revolução acontecida no âmbito industrial para a produção arquitetônica.

Os conceitos de racionalização, rapidez, economia, fabricação em série, estandardização passaram a fazer parte do novo vocabulário dos arquitetos, tanto na vida acadêmica como na vida profissional.

A busca de uma nova forma caracterizou o setor industrial. Os edifícios industriais, cujo objetivo não era criar apenas um invólucro técnico, mas um espaço arquitetônico que impressionasse os transeuntes e aumentasse a eficiência dos operários, dando-lhes não só “leveza, ar e claridade” mas também a impressão de um conceito global que os ajudasse totalmente nos interesses industriais, assumiram papel importante na produção arquitetônica.

A fábrica de sapatos Fagus (1910) revelou Walter Gropius como o arquiteto mais progressista da época. O edifício principal (figura 2.4) consistia numa estrutura retangular de suporte, com pilares nas extremidades e uma fachada em grelha feita com placas de vidro em caixilhos de metal, um dos primeiros exemplos da fachada cortina. A construção industrial tornou-se uma das áreas de atividades principais de Gropius, que teve papel fundamental na fundação e desenvolvimento da Escola Bauhaus, como será visto a seguir.



Figura 2.4 - Ilustração da Fábrica Fagus (1910-1914) – Walter Gropius, Adolf Meyer e Eduard Werner. (Fonte: Gössel, 2001).

2.1.2 A Bauhaus

Em 1919, Gropius fundou a Bauhaus Estatal (figura 2.5), escola que fundamentou seu ensino na importância da industrialização, nas condições de vida e a na crescente mecanização que ocorriam neste período.

Gropius introduziu na escola o “americanismo”, o progresso, as maravilhas da tecnologia e da invenção. Gropius falava de ofícios futuros, determinados igualmente pela tecnologia e pela forma, atuando como um meio de trabalho experimental para a produção industrial.

A Bauhaus procurava que a forma de um objeto derivasse das suas funções reais e limitações reais, através de uma pesquisa sistemática teórica e prática nos campos formal, técnico e econômico. Essa pesquisa do objeto fazia com que as formas surgissem de uma determinada avaliação de todos os métodos modernos de produção e construção, bem como dos materiais.

A escola, especializada no desenho industrial, teve papel fundamental na formação de técnicos, artistas e artesãos, que posteriormente se tornavam mestres em seus ofícios e colaboravam na disseminação de seus conceitos. Entre eles, cabe destacar especialmente além de Walter Gropius, a atuação de Mies Van der Rohe, arquiteto que ampliaria seu campo de atuação para além da Alemanha e Europa, atuando nos Estados Unidos, com a difusão de sua ideologia do “menos é mais”.

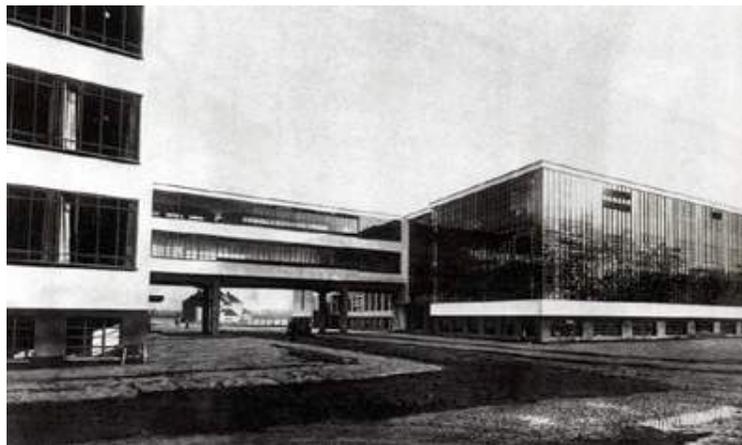


Figura 2.5 - Ilustração do Edifício da Bauhaus, em Dessávia (1925-1926) – Walter Gropius (Fonte: Gössel, 2001).

Enquanto isto na França, Le Corbusier seguindo uma linha racionalista levava ao ápice a necessidade de se definir os novos conceitos arquitetônicos da nova era da máquina, mesmo que para isto fosse necessária uma “revolução”.

2.1.3 Le Corbusier: Arquitetura ou Revolução

Em 1921, dois anos depois de Gropius ter fundado a Bauhaus e sete anos após seus primeiros ensaios para o sistema estrutural Domino¹ (figura 2.6), Le Corbusier apresentou um conceito num artigo da revista *L'Esprit Nouveau* que exprimia, nada mais nada menos, do que a re-invenção da casa: a máquina de morar. Le Corbusier buscava um programa de habitação moderna, com meios técnicos e organização moderna.

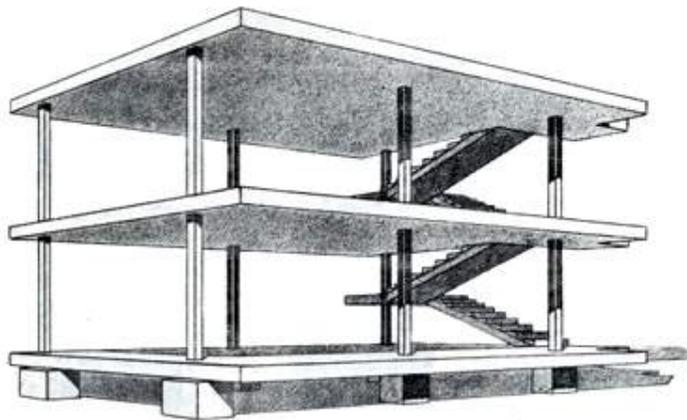


Figura 2.6 - Ilustração do sistema estrutural Dominó(1914) - Le Corbusier
(Fonte: Boesiger, 1995)

Para Le Corbusier, a única base concebível para uma arquitetura que correspondesse ao mundo exato das máquinas era a geometria: prismas, cubos, cilindros, pirâmides e esferas como volumes puros. Le Corbusier formulou a sua “estética fundamentalmente nova”, num programa de cinco pontos cujos elementos essenciais eram: os pilotis, o jardim na cobertura, a planta livre, a fenestração horizontal e a composição livre da fachada.

¹ Sistema Domino (1914) – malha contínua de pilares e lajes que agüentavam continuamente a carga, formavam um esqueleto que, com a inserção de tantas paredes quantas as desejadas, permitia uma variedade infindável de plantas que eram criadas sempre dispoendo do mesmo sistema de construção.

Em “*Vers une architecture*”, Le Corbusier (1923) escreveu com muita particularidade sobre a “*Arquitetura ou Revolução*”, principalmente quando revelou o sentimento humano em relação às inovações e a revolução no campo da arquitetura e da construção.

“Enquanto que a história da arquitetura evolui lentamente através dos séculos, sobre modalidades de estruturas e decoração, em cinqüenta anos, o ferro e o cimento contribuíram como aquisições que são o índice de um grande poder de construção e de uma arquitetura cujo código foi transtornado. Se nos colocarmos em face do passado, veremos que os “estilos” não existem mais para nós, que um estilo de época foi elaborado; houve revolução.

...É uma questão de construção que está na chave do equilíbrio rompido hoje: arquitetura ou revolução.

A indústria criou seus instrumentos;

A empresa modificou seus hábitos;

A construção encontrou seus meios;

A arquitetura se encontra diante de um código modificado...

A empresa modificou seus hábitos; incumbem-lhe agora as pesadas responsabilidades: o custo, os prazos, a solidez da obra. Se colocamos esse fato novo ao passado, há revolução nos métodos e na dimensão das empresas.

A construção encontrou seus meios, meios que, sozinhos constituem uma libertação que os milênios anteriores tinham buscado inutilmente. Tudo é possível com o cálculo e a invenção quando se dispõe de um instrumental suficientemente perfeito, e esse instrumental existe. O concreto, o ferro transformaram totalmente as organizações construtivas conhecidas até aqui e a exatidão com a qual esses materiais se adaptaram à teoria e ao cálculo nos dá cada dia resultados encorajadores, primeiro pelo sucesso e depois por seu aspecto que lembra os fenômenos naturais, que reencontra constantemente as experiências realizadas pela natureza. Se nos colocarmos em face do passado, medimos então quantas fórmulas novas são encontradas que só esperam ser exploradas e que trarão, se soubermos

romper com as rotinas, uma verdadeira libertação das pressões sofridas até aqui. Houve revolução nos modos de construir.

A arquitetura se acha diante de um código modificado. As inovações construtivas são tais que os antigos estilos, pelos quais estamos obcecados, não podem mais corresponder a elas; os materiais empregados atualmente não se prestam às composições dos decoradores. Há uma tal novidade nas formas, nos ritmos, fornecidos pelos procedimentos construtivos, uma tal novidade nas ordenações e nos novos programas industriais, locativos ou urbanos, que finalmente explodem em nosso entendimento as leis verdadeiras, profundas, da arquitetura que são estabelecidas sobre o volume, o ritmo e a proporção; os estilos não existem mais, os estilos nos são exteriores; se nos assediam ainda, são como parasitas. Se nos colocarmos em face do passado, constatamos que a velha codificação da arquitetura, sobrecarregada de artigos e de regulamentos durante quase séculos, cessa de nos interessar; ela não mais nos diz respeito; houve revisão dos valores; houve revolução no conceito de arquitetura.”

Assim, Le Corbusier propunha uma verdadeira revolução que criasse a nova arquitetura capaz de responder as reais exigências de sua época e que se utilizasse de todos os meios técnicos disponíveis pela nova indústria – a racionalização da construção.

A arquitetura proposta, conforme dito anteriormente baseava-se nos conceitos de pilotis, planta livre com estrutura independente, grandes painéis de vidro, utilização das coberturas. Simultaneamente começava a se desenvolver uma linha de atuação que assumia estes conceitos e que se desenvolveria não somente na Europa como também nos Estados Unidos, o chamado “Estilo Internacional”.

2.1.4 O Estilo Internacional

Os conceitos de racionalismo e funcionalismo representam uma compreensão arquitetônica que se procurava até então, libertar-se do individualismo por meio de uma crença numa sociedade melhor, e que colocava o “*design*” a serviço do progresso social. Os métodos de

construção industriais, as fachadas planas e as plantas standardizadas contribuían para esse fim. Por outro lado, as características do Estilo Internacional, segundo Gössel (2001), estavam submetidas a três princípios estéticos.

O primeiro via arquitetura como “espaço fechado”, visto que a estrutura que apoiava a carga era de preferência um esqueleto de aço e concreto; assim não só a planta se podia desenhar com mais liberdade, como os corpos de alvenaria, que agüentavam o peso, perdiam o seu significado anterior. A vedação externa passava a ser apenas uma proteção. O material ideal para essa vedação era o vidro, como Mies Van der Rohe usou no seu projeto de um arranha-céus, em 1922 – era mais leve e propiciava total transparência e aumento da relação exterior – interior. O “espaço fechado” é comparável ao volume puro descrito por Le Corbusier dez anos antes. Com o repúdio de elementos da fachada secundários, decorativos, a abertura de vãos ganha novo significado. Em vez dos vãos profundos, o vidro é agora incorporado na superfície, tanto quanto possível, para acentuar seu caráter de revestimento.

A planta flexível que permite às paredes interiores serem colocadas de acordo com as necessidades individuais do ocupante, a possibilidade de desenhar em liberdade, o tamanho e a disposição das aberturas nas paredes exteriores declaram que o segundo princípio importante era a regularidade modular. As grelhas regulares da estrutura da construção resultavam, naturalmente, da standardização dos componentes dos edifícios e havia muito do que era praticado nos edifícios altos americanos, visto que a variação dos intervalos dos suportes apenas aumentavam os custos. Esse princípio substituiu a simetria ao eixo como ordem estética e era acompanhado por uma tônica acentuada nas linhas horizontais, que correspondiam às lajes dos pisos com parapeitos e fiadas de janelas intercaladas, bem como a cobertura plana dominante. O sistema de grelha convidava aos volumes retangulares, mas era principalmente no aproveitamento da flexibilidade desta ordem que residia o desafio artístico. Especialmente no “*design*” dos interiores, as paredes colocadas com total

liberdade permitiam uma distribuição mais favorável do espaço disponível, o que dava oportunidade a que os suportes delgados pudessem continuar isolados no seu lugar.

A terceira característica estava voltada para a tentativa de se evitar a decoração sobreposta. Agora, a ornamentação tradicional era substituída pelo “*design*” sutil das molduras das janelas, entradas, alpendres, parapeitos e até inscrições. Embora nos anos 30 se escolhessem as superfícies branco-cristalinas, a cor do “*design*” desempenhava, todavia um papel substancial e realmente decorativo nos pormenores. A maneira com que diferentes materiais foram combinados quanto ao tipo, estrutura de superfície e cor, com a finalidade de atingir um efeito decorativo, sem as formas decorativas propriamente ditas, tem repercussões especiais na arquitetura. Esses efeitos aumentavam graças ao uso acentuado de luz artificial e à distração visual de numerosas reflexões e refrações da luz, em especial nas salas destinadas ao público, onde o aço inoxidável e o bronze amarelo se usaram em conjunto com o mármore polido. O alumínio foi empregado principalmente para as largas faixas de janelas, assim como em condutores de ventilação e acessórios elétricos.

Assim, um aspecto vital posterior da arquitetura moderna continuou o seu internacionalismo, que é uma compilação de centenas de edifícios em todo o mundo, a busca de um estilo contemporâneo com métodos de construção uniformes que, no entanto, devem permitir uma variedade de usos e interpretações. A exigência de formas simples, sóbrias e úteis conduziu ao aparecimento de uma direção estética uniforme. As semelhanças internacionais eram, no entanto, impressionantes no trabalho dos jovens arquitetos, tal como na disseminação rápida da nova arquitetura.

Cabe ressaltar que a necessidade de identificar direções comuns e de despertar a compreensão para novas abordagens arquitetônicas, também no planejamento urbano, levou à criação dos C.I.A.M. (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna). As discussões do primeiro congresso, em 1928, abrangeram tecnologia moderna, standardização,

custo e eficácia, planejamento urbano, educação da juventude bem como arquitetura e Estado.

2.2 O início do modernismo nos Estados Unidos – os arranha-céus.

2.2.1 A escola de Chicago

Nos Estados Unidos, muitos dos centros urbanos em rápido crescimento após a revolução industrial adotaram um planejamento urbano baseado em grelha de quadrados uniformes. Segundo Gössel (2001) a cidade de Chicago, onde a expansão era marcante, já contava, em 1900, com uma população de 1,7 milhões de pessoas. Nessa época, as construções apresentavam uma simplicidade e na sua maioria feitas de madeira.

No entanto, o risco que envolvia essas construções ficou eminente no grande incêndio de 1871, que destruiu a maior parte da cidade de Chicago. Em 1874, outro incêndio devastador veio reforçar os esforços para criar edifícios à prova de fogo. Os edifícios de ferro se mostraram muito vulneráveis nesse aspecto e preferiu-se, então, a construção em alvenaria deixando-se outras experiências para trás. As casas de Chicago cresciam num horizonte tipicamente urbano com uniformidade e em quarteirões, ao contrário de Nova Iorque, onde as construções tipo torre eram velozmente erguidas.

Ainda segundo Gössel (2001), o florescimento econômico na virada dos anos de 1880 estimulou a construção de novos edifícios na cidade; as especulações imobiliárias obrigaram os edifícios a crescer em altura e, em 1890, já havia em Chicago muitos edifícios com vários pavimentos, que passaram a ser denominados como “arranha-céus”, mesmo se tivessem apenas oito ou nove pavimentos.

Os edifícios cresciam em altura e aumentavam também as vantagens da construção em ferro, pois não sobrecarregavam tanto as fundações e tornavam possível evitar as paredes espessas do rés-do-chão que

comprometiam os programas de amplas lojas, e interferiam no arrendamento lucrativo do espaço ao nível da rua.

Aos poucos, a tecnologia proporcionou condições para a produção de edifícios altos, podendo-se destacar a invenção de uma estrutura em aço à prova de fogo, a tecnologia para alicerces que suportassem bem as cargas e, acima de tudo, o surgimento do elevador para passageiros, que Elisha Otis apresentou em Nova Iorque, no ano de 1857, tornando possível o acesso a pavimentos ainda mais altos.

Louis Henry Sullivan foi um dos percussores da escola de Chicago, e encarou o desafio de projetar e construir edifícios. Resumindo o que pensava acerca do “*design*” do edifício, no ensaio “O edifício alto de escritórios considerado de um ponto de vista artístico”, Sullivan estruturou o ensaio segundo três funções: o rés-do-chão é para as lojas e para acesso aos pisos mais altos; seguem-se os pavimentos com escritórios possuindo a mesma área, por isso a fachada ser uma grelha uniforme de janelas e colunas; o último piso, onde se guardam elementos de serviço do edifício é realçado por um sótão clássico. Entre estes projetos, cabe destacar o projeto do Armazém Schlesinger & Mayer em Chicago (figura 2.7).

A grande velocidade com que surgiam edifícios cada vez mais altos era resultado do trabalho de equipas muitíssimas especializadas, que erguia andaimes de aço a alturas vertiginosas, demonstrando a grande competição para o crescimento da cidade de Nova Iorque (figura 2.8), acirrando cada vez mais a competição com Chicago.

O acirramento da disputa continuou com a chegada de Mies Van der Rohe, que veio aplicar nos Estados Unidos, sua ideologia do “menos é mais” incorporando e difundindo por meio de seus projetos o já citado anteriormente Estilo Internacional.

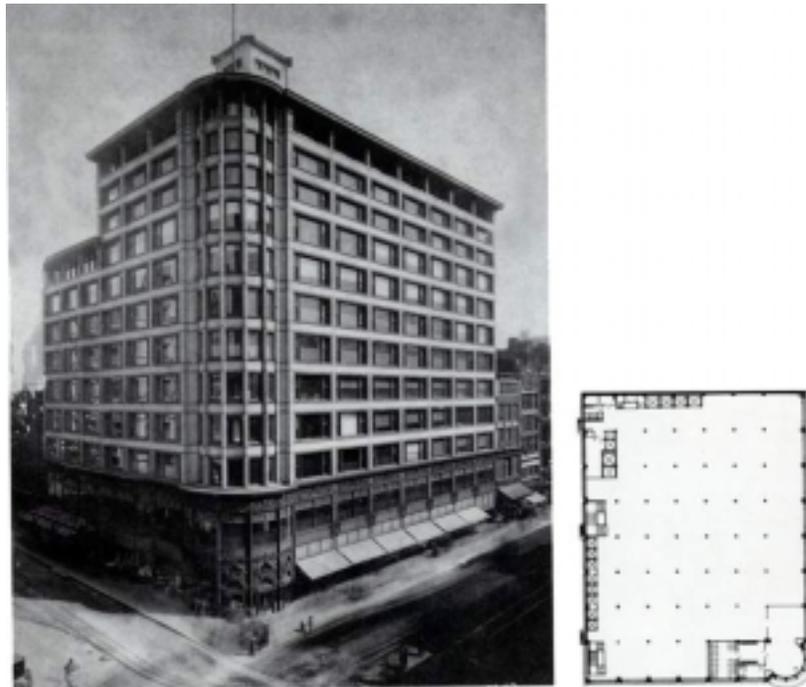


Figura 2.7 - Ilustração do Armazém Schlesinger & Mayer, Chicago (1899-1904) – Projeto Louis H. Sullivan / Planta do Armazém Schlesinger & Mayer, Chicago (1899-1904) – Projeto Louis H. Sullivan.(Fonte: Gössel, 2001).



Figura 2.8 - Ilustração do horizonte de Nova Yorque (1914) (Fonte: Gössel, 2001).

2.2.2 Mies Van der Rohe: menos é mais

Após a Segunda Guerra Mundial, as evoluções em ambos os lados do Atlântico foram consideradas uma perda de identidade. Na Europa reinava o pragmatismo indiferente da reconstrução, enquanto nos Estados Unidos a elite nativa se tornava cada vez mais incomodada com o estatuto adquirido por imigrantes europeus, como Mies Van der Rohe e Walter Gropius.

Segundo a disposição da Europa do pós-guerra, que olhava para trás com nostalgia, os edifícios modernos pareciam-lhe muitas vezes demasiado precipitados; consideravam-se mais válidas as restaurações e cuidadosas reconstruções de edifícios históricos por meio de um artesanato tradicional e especializado, do que os novos edifícios da época.

Ao contrário dos europeus, as maiores firmas de arquitetura dos Estados Unidos tinham concebido, entretanto, uma filosofia industrial cuidadosa. Por isso, a prioridade não estava na construção de edifícios para fins habitacionais, mas sim para os projetos de edifícios de escritórios estritamente econômicos, e na criação de uma identidade para a empresa. O mercado exigia duas variações básicas, principalmente: arranha-céus, no centro da cidade, e as espaçosas sedes de empresas, em locais paisagísticos.

Um dos exemplos para a sede de empresas no campo são os projetos de Mies Van der Rohe para o Institute of Technology, Ilinóis, em Chicago, onde ele próprio ensinava, seguido por um outro complexo comparável, o Centro de Investigação e Pesquisa da General Motors, em Warren, Michigan.

Uma sucessão rápida de edifícios inaugurou a criação de um novo tipo de arranha-céus. Em 1950, em Nova York, Wallace K. Harrison e Max Abramovitz completaram o edifício do secretariado das Nações Unidas, um complexo de escritório com capacidade para 3400 empregados, baseado nos conceitos de planta de Le Corbusier, um edifício esbelto, com duas grandes fachadas, rematado nos extremos por paredes cegas de mármore branco. Em 1951, em Nova York, Gordon Bunshaft, a trabalhar para a sociedade Skidmore, Owings e Merrill, projetou a Casa Lever para a Lever

Brothers (figura 2.9), uma caixa de vidro que associava habilmente uma base plana e uma torre esguia de vinte e um pisos de escritórios num segundo corpo arquitetônico. Elevadores, escadas e salas secundárias concentram-se na extremidade mais estreita do edifício, voltados para a rua. A cortina de vidro isolador, e as vigas estreitas de aço inoxidável, abraçaram a estrutura de ferro sem avanços ou quaisquer outro tipo de diferenciação. As faixas opacas dos parapeitos identificam os pisos, enquanto os carris para o cesto de limpeza das janelas acentuam as linhas verticais.



Figura 2.9 - Ilustração do Edifício da Administração da Lever Brothers Company, em Nova Iorque (1951-1952) - Skidmore, Owings & Merrill. (Fonte: Gössel, 2001).

Ainda em 1951, Mies Van der Rohe projetou os famosos apartamentos de Lake Shore Drive, em Chicago. Os conceitos que formulara na Alemanha aplicava-os agora à situação na América; tornou-se mais severo e serviu-se mais de simetrias do que nas poucas casas que construía antes da guerra. Como os regulamentos a combater a incêndios não permitiam uma estrutura a vista, Mies concebeu uma estética de aço, vidro e tijolo que trazia de volta a necessária armação plasticamente revestida, o que mereceu uma atenção especial aos elementos de ligação e

transição. Mies dedicou-se a duas formas básicas, primeiro o pavilhão, que tinha de possuir um interior livre de suportes e cuja forma ideal era um volume “flutuante” de ar entre duas chapas, tão aperfeiçoadas na casa Farnsworth (figura 2.10). Segundo, o arranha-céus, que tratou como um esqueleto de pisos iguais por detrás de uma fachada perfeita de elementos construtivos que articulavam uma superfície de vidro aparentemente inquebrável, e lhe roubavam o aspecto tipo membrana das habituais cortinas.

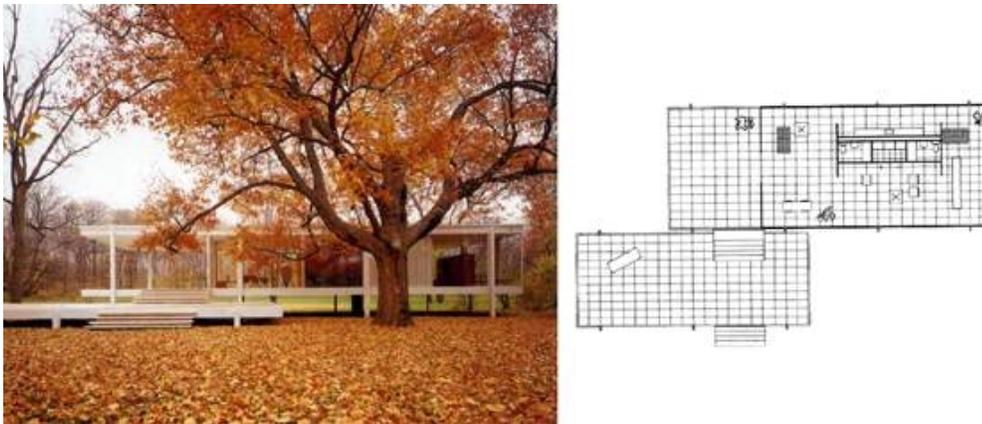


Figura 2.10 - Ilustração da Casa Farnsworth, em Illinóis (1946-1951) - Ludwig Mies Van der Rohe.
Planta da Casa Farnsworth, em Illinóis (1946-1951) - Ludwig Mies Van der Rohe.
(Fonte: Gössel, 2001).

Seus edifícios mais significativos podem ser descritos pela expressão “menos é mais” - a idéia de que a boa arquitetura deve ser feita com o mínimo de elementos suficientes para este bom resultado - sugerindo um elo com a antiga Escola de Chicago. Os apartamentos de Lake Shore Drive, com as suas inteligentes soluções de construção saíram mais baratos do que em projetos equivalentes. Segundo Gössel (2001) apenas se ergueu a estrutura de aço porque os elementos pré-fabricados da fachada – com dois pisos em altura e um avanço estrutural em largura, foram elevados por guindastes e soldados no local. Então, instalaram-se as janelas de alumínio pela parte de dentro. A preocupação de Mies em que as vigas em “I” perpendiculares fossem ligadas exatamente pela mesma ordem em que tinham deixado as laminadoras, de modo a evitar o mais ínfimo erro de medida, refletia o seu perfeccionismo e a lógica do seu *design*, ao mesmo

tempo. A mesma eficiência atingida neste edifício, não se refletiu em Nova York, na torre de escritórios construída para o Seagram (figura 2.11). O edifício Seagram era acentuadamente diferente de qualquer outro arranha-céus construído até este momento na cidade de Nova York – foi implantado recuado da Park Avenue, criando um espaço urbano e aberto a sua frente. Essa praça, no entanto, servia para apresentar e destacar a fachada da torre de vidro, com sua entrada estritamente no eixo do edifício.



Figura 2.11 - Ilustração do Edifício Seagram, em Nova York (1954-1958) - Ludwig Mies Van der Rohe com Philip Johnson. (Fonte: Gössel, 2001).

Ao contrário do que se sucedia em Chicago, as seções estruturais não estavam sobre o plano do vidro, mas sim inseridos nestes e acentuados por meio de juntas escuras. Portanto, Mies foi capaz de modificar os perfis, fortalecendo a aresta visível, fina das vigas em 'I', para se ter maior impacto visual, aproximando ainda as traves verticais. As janelas dos pisos dos escritórios iam do chão ao teto, sem interrupção transversal. Assim, a fachada ganhava uma verticalidade decisiva e, por isso, dá ao desenho uma aparência completamente diferente dos edifícios feitos até então.

Esse tipo de edifício foi cada vez mais desenvolvido nos anos que se seguiram, nomeadamente pelas firmas de arquitetura, como Skidmore,

Owings e Merrill. Caixas de vidro perfeitas e econômicas caracterizavam agora modernos horizontes urbanos de todo o mundo.

Todas estas idéias e linhas de atuação, tanto na Europa como nos Estados Unidos foram elementos que influenciaram a Arquitetura Moderna Brasileira, como será a seguir.

2.3 A introdução e o desenvolvimento da arquitetura moderna no Brasil

No início do século XIX, o Brasil era marcado pela arquitetura colonial onde as técnicas construtivas eram geralmente primitivas; nos casos mais simples as paredes eram de pau-a-pique, adobe ou taipa de pilão e nas residências mais importantes pedra e barro, mas raramente tijolos ou ainda pedra e cal. O uso de edifícios também estava baseado na presença e na abundância da mão-de-obra do trabalho escravo. Todavia, segundo Reis Filho (1970) com a chegada da Corte Portuguesa ao Rio de Janeiro em 1808 houve rápidas e intensas mudanças no país, não apenas em relação ao comércio, mas também devido à presença da Missão Artística Francesa e à fundação da Academia de Belas Artes, o que viria favorecer o emprego de construções mais refinadas.

Segundo Bruand (2003), mais do que o meio geográfico, as condições históricas que acompanham o desenvolvimento da arquitetura brasileira estão relacionadas à herança colonial que não deixou de pesar intensamente sobre as transformações, levando a uma organização social parcialmente alterada pelas transformações econômicas. Por outro lado, a notável presença de imigrantes europeus entre 1880 e 1910 modificou por completo, material e moralmente, o aspecto do país, dando-lhe em especial uma mentalidade diferente, resultante da integração extremamente rápida dos imigrantes numa sociedade até então profundamente tradicional.

É preciso, portanto, considerar que em função da influência que puderam ter na arquitetura, a organização e as transformações da sociedade

que se seguiram à evolução econômica permitiram no país o desenvolvimento do movimento renovador.

É desta maneira que a nova ideologia em desenvolvimento na Europa e nos Estados Unidos encontra campo aberto para sua propagação no Brasil, iniciando-se nos anos 20 deste século, e tendo como um dos fatos mais marcantes a chegada de Gregory Warchavchic ao Brasil.

2.3.1 A vinda ao Brasil de Gregory Warchavchic – 1920-1930

Segundo alguns críticos, os primeiros exemplares da arquitetura moderna no Brasil foram os projetos de unidades habitacionais unifamiliares projetadas por Gregory Warchavchic, destacando-se entre eles a residência do arquiteto na Rua Santa Cruz (1927/1928) e a residência da Rua Itápolis (1929/1930) – a “casa modernista”.

Arquiteto russo, formado na Itália, Warchavchic veio ao Brasil em 1923 e iniciou o desenvolvimento de sua carreira seguindo a linha defendida pelos arquitetos europeus e pelos textos de Le Corbusier, que até este momento ainda não havia colocado em prática algumas de suas teorias.

O fato de ser europeu e não possuir maiores vínculos com o país, dava-lhe maior liberdade de atuação. Em 1925 ele publicou um manifesto onde defendia idéias, como: “a beleza de uma fachada deve resultar da racionalidade da planta da disposição interna, assim como a forma de uma máquina é determinada pelo mecanismo, que é sua alma”. Seus projetos tiveram boa aceitação dos modernistas da Semana de 22, e logo o arquiteto foi considerado “brasileiro”.

Linhas retas, redução dos elementos decorativos, exposição da estrutura do edifício, praticidade, economia e a defesa da produção repetida e em série estiveram evidenciados em sua produção, como vemos na figura 2.12.



Figura 2.12 - Ilustração da Casa da Rua Bahia, em São Paulo (1930) - Gregori Warchavchik. (Fonte: Xavier, 1983).

O projeto da residência do arquiteto na Rua Santa Cruz (1927/1928) ilustrado na figura 2.13, com planta e volumetria extremamente puras teve que ser “mascarado” por detalhes fictícios – elementos decorativos exigidos pelos órgãos burocráticos e pela elite intelectual atuante na época.

Neste momento esta “nova arquitetura” sofria grande oposição da classe técnica da época. Defensores de um estilo eclético, com grande quantidade de ornamentos – padrão cultural da época, os arquitetos responsáveis pela aprovação de alguns destes projetos exigiram que as fachadas propostas inicialmente por Warchavchic fossem alteradas para o “estilo” predominante na época, encobrendo a técnica construtiva e os materiais adotados.

Esta “censura” deu origem a um procedimento comum na época, de se aprovar um projeto e executar outro. Efetivamente os projetos foram executados tal como desejava o arquiteto - com janelas e portas com linhas retas e telhados escondidos pelas platibandas, que defendeu a falta de ornamentos pela ausência de recursos financeiros disponíveis para a completa conclusão da obra.

A grande dificuldade encontrada pelo arquiteto foi a falta de elementos industrializados no mercado. Os elementos disponíveis naquele

momento não dialogavam com as novas propostas de modernidade, assim ele optou por projetar as esquadrias sugerindo ao mercado a conveniência de adoção desta solução para um futuro “barateamento” destes elementos.



Figura 2.13 - Ilustração da Casa Modernista da Rua Itápolis, em São Paulo (1927) - Gregori Warchavchik. (Fonte: Xavier, 1983).

A este projeto seguiram-se várias outras residências e a obra de Warchavchic atingiu seu ápice em 1930. Le Corbusier veio ao Brasil, visitou suas obras, e acabou por lhe impor a divulgação internacional quando lhe nomeou delegado na América do Sul dos C.I.A.M. (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna).

Neste mesmo ano, Warchavchic organizou a exposição modernista na residência da Rua Itápolis, enquanto sua obra se definia cada vez mais. Segundo Bruand (2003) a evolução foi ocorrendo de projeto a projeto visando principalmente mostrar as possibilidades do concreto armado, “liberando o arquiteto e permitindo-lhe concentrar-se na solução dos problemas funcionais. Não se procurava a forma à priori, nem a forma pela forma – ela era o resultado lógico de um programa coerente: habitação clara, com os ambientes amplamente voltados para o exterior, prolongados na medida do possível por terraços e balcões.”

A visita de Le Corbusier ao Brasil teve motivação especial – sua participação no projeto do Ministério da Educação e Cultura, acabou por

ocasionar maior influência em nossa arquitetura que a já exercida por ele até então.

2.3.2 O edifício do Ministério da Educação e Cultura (MEC) – 1936

De fato, talvez o grande marco da Arquitetura Moderna no Brasil foi a construção do Edifício do Ministério da Educação e Saúde (MEC) no Rio de Janeiro, em 1936 (figura 2.14).



Figura 2.14 - Ilustração da Fachada Norte do MEC, no Rio de Janeiro (1936). (Fonte: Costa, 1995).

Desde o primeiro momento, a intenção dos organizadores do concurso, em especial de Gustavo Capanema, então ministro da educação, era a construção de um edifício marcante. Assim, as três propostas classificadas, das 34 apresentadas acabaram por receber seus respectivos prêmios, mas nenhuma delas foi executada, já que não respondiam a este desejo de representar esta nova arquitetura do século XX.

Um novo convite foi feito diretamente a Lucio Costa, cuja equipe também havia sido desclassificada, para elaborar uma nova proposta. À equipe de Lucio Costa se integraram mais três grandes arquitetos, também desclassificados, que seguiam a linha modernista: Carlos Leão, Affonso

Reidy e Jorge Moreira. Fortemente influenciados pelos conceitos de Le Corbusier e adeptos desta nova arquitetura moderna, Lucio Costa e equipe desenvolveram o projeto do edifício que contou com a participação efetiva do mestre.

Convidado por Gustavo Capanema, a pedido do grupo, Le Corbusier veio ao Brasil em 1936 para participar do projeto do edifício do ministério (figura 2.15), como arquiteto consultor participando simultaneamente do projeto da Cidade Universitária para o Rio de Janeiro, que acabou não sendo construído.

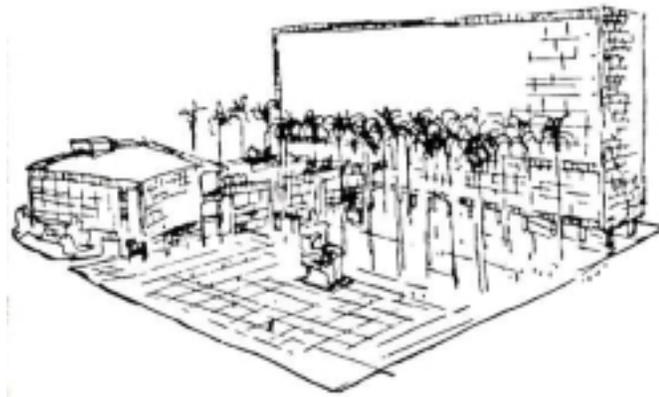


Figura 2.15 - Ilustração do croqui de Le Corbusier segundo o anteprojeto para o Ministério da Educação e Saúde - MEC. (Fonte: Bruand, 2003).

A proposta definitiva elaborada pelos arquitetos brasileiros assumiu os conceitos de Le Corbusier resgatando alguns elementos fundamentais não avaliados corretamente em algumas das propostas anteriores.

Um grande bloco recuado das divisas do terreno e implantado no centro do terreno, com apenas duas fachadas com esquadrias resolvendo mais facilmente as questões de iluminação e ventilação e garantindo a vista para a Baía de Guanabara (figura 2.16). Perpendicular a este, um bloco baixo para abrigar os serviços. Com a ocupação restrita do solo, o térreo tornava-se uma grande esplanada, palco para eventos cívicos, deixando a livre circulação no nível da rua. O projeto, uma inovação para seu tempo, propôs o pavimento térreo em pilotis e com pé direito duplo.

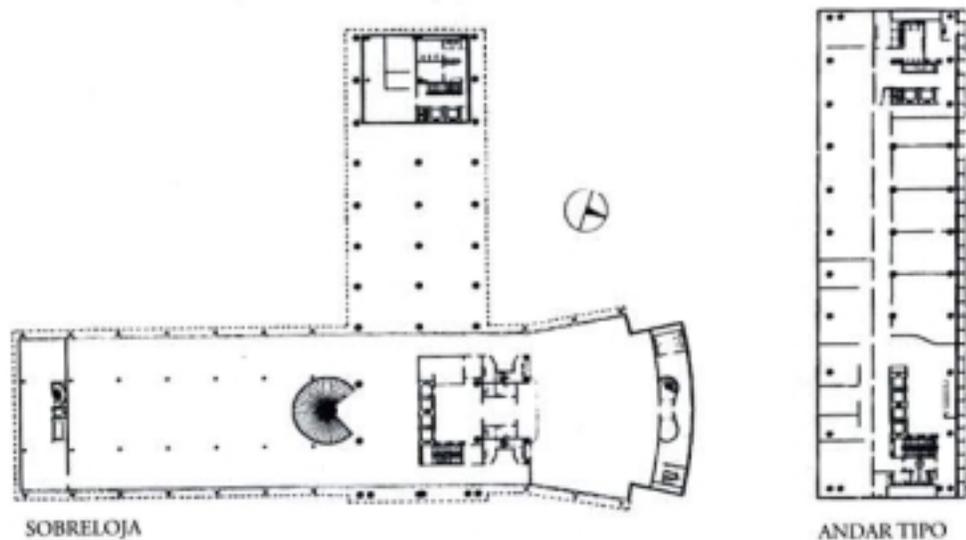


Figura 2.16 - Ilustração da planta da sobreloja e do pavimento tipo do MEC. (Fonte: Costa, 1995).

A estrutura em concreto, com pilares cilíndricos, recuada das fachadas, permitiu a abertura de grandes vãos para as esquadrias. Segundo Bruand (2003), “a procura de uma flexibilidade que permitisse, em todos os níveis, modificações posteriores, levou ao emprego da estrutura em recuo apreciada por Le Corbusier e à supressão das paredes, substituídas por simples divisões a meia altura, fáceis de modificar quando necessário”.

Com esta solução e a disposição de uma circulação central e ocupação nas duas laterais resolveu-se facilmente a questão da ventilação, eliminando-se a necessidade de ar condicionado.

No que se refere à iluminação, na fachada sudeste com pouca insolação apenas no período da manhã, foram adotados grandes esquadrias de vidro. Já na fachada oposta optou-se pela adoção de brises horizontais móveis que resolvia o problema de acúmulo de ar quente e garantia a manutenção do caráter de edifício público monumental.

Apesar da solução definitiva ter sido elaborada pela equipe brasileira, a contribuição de Le Corbusier foi fundamental para o conjunto da Arquitetura Moderna Brasileira. Entre seus principais legados, conforme sistematizou Yves Bruand, pode-se enumerar:

- o método de trabalho – os sucessivos desenhos e reflexões que geravam novos desenhos, até se encontrar a solução ideal;
- a preocupação com os problemas formais - com o resgate da questão plástica e estética;
- a valorização dos elementos locais - como a paisagem natural, os materiais disponíveis na região.

Estes preceitos estipulados por Le Corbusier encontraram em Oscar Niemeyer seu principal seguidor no Brasil, tanto no que se refere ao método de trabalho quanto em relação à preocupação com a plástica e estética.

A idéia de desenvolver ao máximo as possibilidades plásticas do concreto armado, defendida por Oscar Niemeyer no livro “A forma na arquitetura” teve seu ápice no projeto do Conjunto da Pampulha, em Belo Horizonte, no ano de 1942.

2.3.3 O conjunto da Pampulha e o Parque do Ibirapuera – décadas de 40 e 50

Segundo Niemeyer (1980), “a forma plástica evoluiu na arquitetura em função das novas técnicas e dos novos materiais que lhe dão aspectos diferentes e inovadores”.

Bruand (2003) destaca que o projeto para Pampulha previa cinco edifícios: um cassino, um clube, um salão de danças popular, uma igreja e um hotel para férias que acabou não sendo construído. Sua composição baseou-se no contraste entre superfícies e entre volumes planos e curvos, que resultou num conjunto harmonioso. Na maior parte dos blocos este resultado refletiu-se também na disposição interna das plantas. Outra característica marcante é a transparência das fachadas que estimula a continuidade do interior-exterior.

Entre os edifícios propostos, o que mais se destaca é a capela de São Francisco de Assis (figura 2.17). Se nos outros dominava o conceito de lajes apoiadas sobre pilares, aqui surgiram as abóbadas parabólicas autoportantes com forte apelo estético.

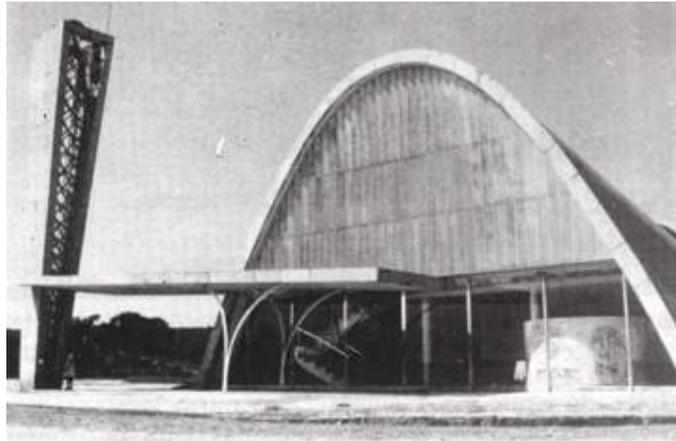


Figura 2.17 - Ilustração da Igreja de São Francisco de Assis na Pampulha, em Minas Gerais (1943) Oscar Niemeyer. (Fonte: Bruand, 2003).

Até então esta solução costumava ser empregada apenas por engenheiros, para solução de problemas técnicos. Niemeyer por sua vez a adotou com forte intenção plástica, já que a forma lhe garantia de antemão a resolução dos problemas funcionais e podia abrigar sem problemas o programa de uma igreja. A todo o momento se nota a clareza estrutural: a abóbada é autoportante enquanto as paredes internas servem apenas como vedação.

Grandes cascas de concreto, moldadas de diferentes formas, e o lançamento da proposta dos grandes pavilhões sobre os pilares console, pilares em “V” (figura 2.18), e pilares em “W” (figura 2.19), foram características marcantes da obra de Niemeyer que seria visto em novos projetos do arquiteto, entre eles o conjunto do Parque Ibirapuera em São Paulo, em 1951/1952, e tornando-se expressão da arquitetura deste período.

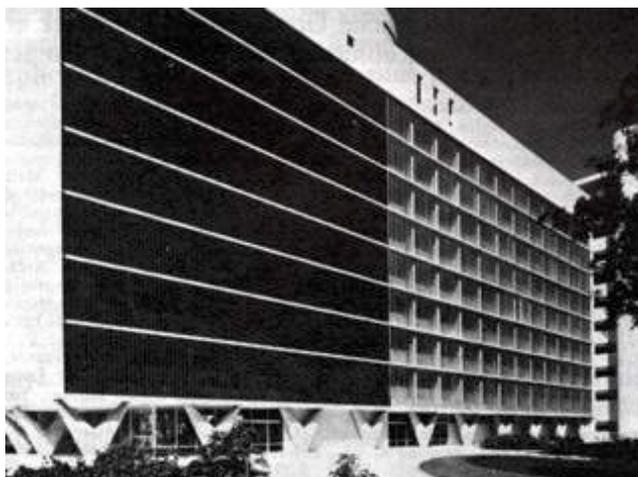


Figura 2.18 - Ilustração dos pilares em “V” (Fonte: Bruand, 2003).



Figura 2.19 - Ilustração dos pilares em “W” (Fonte: Bruand, 2003).

No caso do Parque do Ibirapuera (figura 2.20), os consoles oblíquos nos pilares do pavimento térreo vinham sustentar duas novas fileiras de pilares que surgiam no primeiro pavimento. Apesar da utilização do concreto armado na estrutura, foi justamente o tratamento dos suportes afinando-se nas pontas que garantiram a beleza e leveza da concepção. Mais uma vez, apareceram nas fachadas os grandes panos de vidro alternados com brises.



Figura 2.20 - Ilustração do Palácio dos Estados no Parque do Ibirapuera (1951-1952)
(Fonte: Bruand, 2003).

Os pilares em “W”, por outro lado, foram logo abandonados já que não apresentaram o resultado estético desejado.

Esta pesquisa estrutural e estética seguiu com os projetos dos edifícios institucionais da nova capital brasileira: Brasília.

2.3.4 A construção de Brasília e a produção da arquitetura moderna até o final dos anos 60

Idealizada Por Lucio Costa em 1957, a cidade teve praticamente todos os principais edifícios públicos e administrativos projetados por Oscar Niemeyer.

Na produção das edificações de Brasília, alguns elementos devem ser considerados mais profundamente. Por um lado se acentuou a procura da leveza e da beleza, por outro, como afirma Bruand (2003), “surge uma arquitetura simbólica e escultural, cuja força resulta de uma simplificação radical do número de elementos participantes”.

Certamente entre os edifícios projetados pelo arquiteto alguns são particularmente interessantes pela nova contribuição à inovação tecnológica e a arquitetura – os palácios e a catedral.

Contando com total liberdade de criação – sem qualquer empecilho legal, urbanístico, financeiro, de materiais ou cultural, o arquiteto aproveitou esta oportunidade única e elaborou interessantes exemplares desta nova linguagem arquitetônica.

Como coloca Lemos (1989), os cálculos de concreto armado, sob a responsabilidade de Joaquim Cardoso, atingiram o limite máximo das possibilidades de afastamento de ortodoxia das normas, o que estavam sempre a exigir as soluções plásticas ditadas pela poesia do arquiteto, sempre desejoso de se exprimir através de formas de leveza inesperada, que dão a impressão de mal se apoiarem no chão”.

No que se refere aos palácios, simbolicamente podiam nos remeter aos antigos templos gregos, com sua série de colunas. O Palácio da Alvorada (figura 2.21), residência oficial do Presidente da República e o primeiro deles a ser construído, entre 1956 e 1957, já assumia este caráter de leveza e monumentalidade presente nos demais. A estrutura colocada para fora do edifício proporcionou a criação de uma circulação externa entre os panos de vidro e os pilares. O desenho proposto para as colunas deu ritmo à fachada e ocultou “totalmente a laje de piso, o que reforçou o caráter aéreo da composição”. Uma estrutura aparentemente simples – uma caixa retangular com panos de vidros laterais e lajes salientes, acabou por constituir-se um exemplar arquitetônico de influência nacional e internacional.

A decisão de se defender o belo, a priori, diminuiu a eficiência da funcionalidade da construção. A dimensão dos recuos laterais não foi definida pela distância ideal para se prover de sombra os ambientes externos, mas pelas sensações estéticas de beleza que podia causar ao observador.



Figura 2.21 - Ilustração do Palácio da Alvorada, em Brasília (1957-1958) - Oscar Niemeyer.
(Fonte: Bruand, 2003).

No caso do projeto do Palácio do Planalto de 1958 (figura 2.22), sede do governo, partiu-se do mesmo partido adotado anteriormente. Com algumas mudanças nas dimensões e proporções, o novo programa foi colocado dentro de uma estrutura similar, exceto pela sobresaliência da laje de cobertura e pela perpendicularidade dos pilares.

A adoção de modelo similar foi defendida pela idéia conseguida efetivamente de se manter a unidade do conjunto de edifícios monumentais.



Figura 2.22 - Ilustração do Palácio do Planalto, em Brasília (1958-1960) - Oscar Niemeyer.
(Fonte: Bruand, 2003).

Fator importante a se observar é que até este momento a maior parte dos exemplares estudados na arquitetura moderna no Brasil referia-se a edificações de uso institucional (edifícios públicos administrativos, edifícios culturais e religiosos), e em menor escala edifícios de comércio e ou serviços.

2.3.5 A utilização do concreto armado nos edifícios modernos

Com o advento da arquitetura moderna no Brasil o material que mais se destacou na construção dos edifícios foi o concreto armado, seguido pelos produtos metalúrgicos, vidros e plásticos. Dentre todos os materiais empregados, o concreto armado era o único material moderno que se prestava à mão-de-obra artesanal e, por conseguinte, o mais bem adaptado às condições de um país subdesenvolvido.

O desenvolvimento e o vasto emprego do concreto armado no Brasil, não foi resposta somente às questões econômicas, mas também à facilidade de se encontrar em todo o país seus materiais básicos (areia e cascalho) a baixo custo. Além disso, a preparação do concreto no próprio canteiro de obra não exigia mão-de-obra qualificada, fator importante num país onde ela é escassa, mas que, em compensação conta com uma abundante mão-de-obra não qualificada. Portanto, independente de suas qualidades técnicas e plásticas, o concreto armado apresentava a vantagem de ser o material mais barato a ser utilizado na infra e superestrutura dos edifícios.

Cabe destacar que mesmo o Brasil sendo um país com enormes reservas em ferro, cobre e minerais raros o desenvolvimento da indústria metalúrgica na construção civil não foi possível devido aos escassos recursos energéticos. Contudo, acima dos recursos naturais e energéticos, o fator predominante era a situação econômica internacional.

Os esforços para a industrialização no país, só vieram a sofrer alterações profundas com os reflexos advindos da Primeira Guerra Mundial, com a grande crise econômica de 1929 e, principalmente, com a Segunda Guerra Mundial, que tornaram possível a industrialização acelerada do país,

mesmo com todas as suas implicações. As primeiras indústrias a se desenvolverem foram as de bem de consumo seguidos pela siderurgia, com a criação da Usina de Volta Redonda (1946), porém as estruturas de aço não conseguiram se desenvolver no país através da fabricação local, como as estruturas em concreto.

Apesar disto, não tanto como concorrente do concreto armado, mas por ser complemento natural e indispensável nas estruturas dos grandes panos de vidro, no *brise soleil*, esquadrias metálicas, além das canalizações e outros equipamentos utilizados, seu sucesso neste segmento contribuiu significativamente para a criação de uma indústria leve, voltada às necessidades da nova arquitetura, que se beneficiou dos progressos alcançados e das facilidades introduzidas na busca de produtos melhores, diversificados e mais baratos.

Visto a evolução da arquitetura a partir dos conceitos modernistas, no próximo capítulo destacar-se-á o desenvolvimento tecnológico e a inovação tecnológica na construção civil.

3. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Este capítulo apresenta o entendimento acerca da inovação tecnológica – seu significado, sua importância e valor, os resultados que traz para arquitetura e engenharia, a capacitação necessária dos profissionais que a utilizam – a partir da análise e compreensão de textos de diversos pesquisadores a respeito do tema.

3.1 O início do desenvolvimento tecnológico no Brasil

Segundo Vargas (1994), a pesquisa tecnológica teve início, no Brasil, nos anos 20. Muitas mudanças aconteceram simultâneas ao movimento modernista de renovação artística e com um vigoroso desenvolvimento industrial, em São Paulo.

Esse desenvolvimento industrial só foi possível justamente porque se deu na mesma época do interesse pela pesquisa tecnológica. O início do desenvolvimento foi modesto se comparado ao que acontecia, na mesma época, nos países que estavam se industrializando, como os Estados Unidos e o Japão.

Transportando as idéias do desenvolvimento para a construção civil, aquele mesmo autor destaca que qualquer atividade da engenharia civil envolvendo tecnologia suscita uma prévia organização industrial..

Em São Paulo, uma nova forma de organização da construção civil já era empreendida pelo Escritório Técnico Ramos de Azevedo. Como um dos fundadores da Escola Politécnica, Ramos de Azevedo garantia a utilização de tecnologia no seu escritório. Além disso, foi um dos organizadores do Liceu de Artes e Ofícios, cuja finalidade era de, não só preparar mestres de construção, mas, também, atuar como oficina implementadora da fabricação de utensílios da construção civil.

No entanto, Vargas (1994) afirma que foi com o advento do concreto armado, no início do século, que se constituiu no Brasil, a indústria da

construção civil, a qual necessitava para seu sucesso, a participação da tecnologia, pois no caso do concreto armado, é muito importante tanto o conhecimento das propriedades tecnológicas do cimento e do aço utilizados, como a perfeita organização da obra e o controle tecnológico da mesma.

3.2 Industrialização e desenvolvimento da construção civil no Brasil

Como dito anteriormente por Vargas (1994) e também afirmado por Bruna (2002), a industrialização da construção civil está essencialmente associada aos conceitos de organização e de produção em série, os quais deverão ser entendidos, analisando de forma mais ampla as relações de produção envolvidas e a mecanização dos meios de produção.

Segundo Bruna (2002), a história da industrialização identifica-se, num primeiro tempo, com a história da mecanização, isto é, com a evolução das ferramentas e máquinas para a produção de bens. A transformação dos mecanismos incorporados à máquina produz de forma automática a “qualidade” que antes era essência e característica do trabalho artesanal.

Cria-se assim uma divisão entre trabalho intelectual e de organização e trabalho manual e logo nos primórdios do século XIX, surgiram as primeiras fábricas concebidas em sentido moderno, isto é, como usinas de produção em massa.

Ainda segundo Bruna (2002), no que se refere à noção de organização, entendida como planejamento da produção, noção essencial à definição adotada, é preciso diferenciar várias fases de atuação, passando da de pesquisa sobre o produto a ser fabricado para sua industrialização, controle, comercialização e distribuição, estando cada uma destas fases vinculadas às demais. O resultado final deste trabalho em conjunto é a solução para o problema específico apresentado pela produção, mas por extensão metodológica para os problemas produtivos como um todo.

Cabe destacar que a fase de projeto é essencial e insubstituível dentro de um processo unitário de planejamento de produção. A etapa de

projeto não pode ser considerada isoladamente, mas sim como uma fase complexa e ligada de tal maneira que a execução esteja sempre associada à idéia inicial e esta vinculada aos objetivos propostos, ao nível da tecnologia a ser empregada.

O planejamento da produção é acima de tudo o instrumento de otimização do plano qualitativo e econômico do bem a ser produzido.

Segundo aquele mesmo autor, para a otimização da produtividade industrial há três exigências básicas relacionadas entre si:

- redução do número de tipos a serem produzidos, associada ao conceito de estandardização;
- existência de catálogo e estoque, o qual não deverá ser nem redundante, nem carente, mas exato (critério do estoque-limite), isto é, as peças são produzidas independentemente do fator encomenda, obedecendo unicamente a critérios de produtividade industrial ótima, a critérios econômicos e financeiros, e critérios de estocagem realistas
- previsão das tolerâncias de fabricação e montagem dentro do quadro de uma coordenação dimensional rigorosa e universal, quer dizer, aceita por todos, sejam fabricantes, construtores ou consumidores independentes.

Como dito anteriormente, um dos aspectos que devem ser discutidos para o avanço tecnológico na construção civil e que é de fundamental importância, é a necessidade de se estabelecer um acordo dimensional e qualitativo, ou seja, a coordenação modular. A adoção de um sistema de coordenação modular é essencial para a evolução do estágio tecnológico e este não se reflete somente na produção, mas também nas inúmeras questões que efetivamente devem passar a ser resolvidas no projeto.

A possibilidade de se associar uma infinita gama de componentes nas mais diversas situações permite produzir uma arquitetura mais flexível, mais capacitada a dar respostas adequadas à produção de edifícios.

Baseado nestes conceitos, Bruna (2002) destaca que a existência de uma política de tecnologia unificada e dirigida para a industrialização da construção permite a aplicação de meios mais práticos de mecanização dos processos de produção para a fabricação de componentes e para a mecanização completa dos trabalhos de construção e montagem, além da melhoria da organização e dos métodos de trabalho, com o largo emprego de equipes especializadas na execução que assegurem uma alta produtividade e a diminuição nos prazos alcançando para uma melhor qualidade na produção.

O autor destaca, ainda, que inicialmente, o homem foi substituído pela máquina nas operações de transporte, levantamento, estocagem e montagem; o que se fazia por meio de força muscular passou a ser feito com o auxílio de equipamentos introduzidos paulatinamente nos canteiros: pás carregadeiras, elevadores, guias, etc. Em seguida, foram introduzidos outros equipamentos que influenciavam diretamente na produtividade dos serviços, tais como: as grandes fôrmas metálicas, fôrmas deslizantes, conjuntos para concretagem múltipla, etc.

O autor conclui que o conceito de industrialização, vinculado à racionalização e à mecanização, é válido e muito útil para compreender a dinâmica e o desenvolvimento dos processos de produção da construção civil.

Racionalização, segundo Barros (1996), pode ser entendida, na construção civil, como o esforço para tornar mais eficiente a atividade de construir, o esforço para se buscar a solução ótima para os problemas da construção.

Bruna (2002) destaca que se deve racionalizar a ação de todos os que intervêm na construção desde a fase de concepção, abandonando partidos e soluções que derivem de modismos passageiros, até a entrega do produto, a fim de diminuir o desperdício do material, reduzir as operações de mão-de-obra e o tempo de execução e, ao mesmo tempo, realizar obras que prestem melhores serviços à construção civil.

Um dos exemplos claros que interfere na racionalização da produção, definido durante a concepção projetual, é a definição de plantas menos complexas. Isto beneficia de maneira considerável o preço final da obra, considerando-se que definições em projeto influem consideravelmente na exeqüibilidade do edifício. É na fase de concepção do produto que as dificuldades podem ser minimizadas ou maximizadas. Portanto, não se justifica a criação constante de novos partidos, mas sim o aprimoramento das soluções já encontradas e previamente experimentadas e de sucesso.

Cabe destacar que nos últimos anos, com o intuito de organizar os projetistas e construtores dentro dos mesmos propósitos de concepção e construção, surgiu o “projeto para produção” que procura definir minuciosamente todos os detalhes de execução a serem realizados no canteiro.

Melhado; Aquino; Fabrício; Rocha (2004) afirmam que as discussões sobre a importância do projeto para diminuição de custos e retrabalhos e a necessidade de interação entre as fases de concepção de projeto e a execução de obras marcaram um período de transformações no processo de projeto.

De acordo com os autores, a caracterização da produção conjuntamente com o desenvolvimento do produto têm como uma de suas funções permitir uma melhor tradução das características e especificações do produto em procedimentos e seqüências de produção, minimizando a possibilidade de execução inadequada ou incompleta dessas especificações.

O projeto para produção, cujo objetivo principal é integrar o projeto que se pode dizer do produto à obra, apresentando soluções adequadas para melhorar o processo de execução de um determinado subsistema do edifício, tem sido adotado por diversas empresas construtoras na busca da redução sistemática desses problemas.

Melhado (1994) caracteriza o projeto para produção como “um conjunto de elementos de projetos elaborados de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo e que traz essencialmente elementos da

atividade de produção como disposição e seqüência das atividades, frentes de serviço, arranjo e evolução do canteiro de obras”.

Os primeiros projetos para produção foram os de fôrmas e de vedações. Segundo Melhado; Aquino; Fabrício; Rocha (2004), o projeto para produção de fôrmas começou a ser praticado na década de 60, sem muita base teórica, mas apenas para melhorar a produtividade da mão-de-obra e a qualidade do serviço de fôrmas. Os autores afirmam que já naquela época esse tipo de projeto se propunha a melhorar os aspectos da produção. A concepção atual desse projeto está sendo praticada desde a década de 80 e vem sofrendo evoluções. Quanto ao projeto de vedações, ele começou a ser praticado com maior intensidade no final da década de 90 e, desde então, vem assumindo papel fundamental na compatibilização de projetos. Outros projetos para produção como o de impermeabilização, revestimento de fachada e esquadrias vêm sendo praticados há menos tempo ou com menor freqüência.

A necessidade de desenvolvimento e de pesquisa é um outro aspecto que não pode ser esquecido quando adotados métodos industriais de produção. É de fundamental importância que se amplie as condições para o processo de desenvolvimento, envolvendo a pesquisa interdisciplinar, com o objetivo de encontrar as melhores soluções, não só as arquitetônicas mas também nas demais disciplinas, em termos funcionais, técnicos, econômicos, formais e sociais..

3.3 Tecnologia e a inovação tecnológica

De acordo com Vargas (1994), na segunda metade do século XIX, começa-se a se distinguir, no estudo das técnicas e da engenharia, uma disciplina sob o nome de Tecnologia.

Sua finalidade inicial foi a de descrever, de maneira interpretativa, as técnicas, os processos técnicos, as maneiras de preparação ou fabricação de produtos industriais, a extração e a manipulação de materiais utilizados pela engenharia, além das formas de organização econômica do trabalho

técnico. No final do século XIX e início do século XX, a atividade tecnológica abrange a especialidade dos diversos ramos da engenharia.

Técnica, método, processo e sistema construtivo são termos amplamente empregados na construção civil e que expressam a complexidade da atividade de construir. Segundo Barros (1996), a partir dos anos 70, com as primeiras tentativas de industrialização do processo da construção de edifícios, esses termos passaram a ser empregados com maior frequência, mas nem sempre se teve um consenso sobre o significado preciso de cada um. Não cabe neste trabalho repetir a análise realizada por diversos autores, mas apenas serão adotados alguns significados por eles propostos que se fazem essenciais para um correto entendimento do conceito de tecnologia e inovação tecnológica.

Barros (1996), a partir do estudo de diversos autores, conclui que tecnologia envolve conhecimentos científicos e técnicos, bem como uma série de instrumentos e máquinas, os quais são utilizados em conjunto, objetivando a produção de bens. E que a tecnologia caracteriza um determinado estágio de conhecimento em uma determinada cultura; sendo desta maneira, passível de evolução na medida em que os conhecimentos científicos avançam e podem ser agregados às técnicas anteriormente estabelecidas.

Já o termo inovação tecnológica procura mostrar a relação com a busca de melhoria contínua. Segundo Piccina (1991)², citado pela autora, a inovação tecnológica, desde o século XVIII, tem sido tema amplamente discutido, tanto sob o aspecto da influência de seus resultados de pesquisa e desenvolvimento na sociedade, quanto sob uma ótica mais restrita de aplicação do processo de inovação tecnológica pelas empresas, individualmente.

Barros (1996) destaca ainda que diversos trabalhos deixam evidente a participação da inovação tecnológica como agente indutor do desenvolvimento econômico e social do setor produtivo e conseqüentemente das nações. E a inovação tecnológica também está presente na indústria da

² PICCINA, Antônio M. *A absorção de tecnologia e o aprendizado tecnológico: um estudo da dinâmica do processo e de fatores intervenientes*. São Paulo, 1991.

construção civil, ainda que o setor seja considerado, por alguns autores, como tecnologicamente atrasado, quando comparado aos demais setores industriais.

Sabbatini (1989) define o termo “inovação tecnológica” para o campo da tecnologia de construção de edifícios como **“um novo produto, método, processo ou sistema construtivo introduzido no mercado, que incorpora uma nova idéia e representa um sensível avanço na tecnologia existente em termos de: desempenho, qualidade ou custo do edifício, ou de uma sua parte”**.

Portanto, a utilização de inovações tecnológicas reflete na redução dos prazos de execução, eliminação dos desperdícios de materiais, controles tecnológicos e qualitativos mais fáceis e rigorosos, precisão e qualidade na execução, possibilidade de se racionalizar a sistemática do projeto, mantendo a riqueza formal e espacial da flexibilidade e a variedade de soluções projetuais.

Porém, a existência e a disponibilidade da inovação tecnológica, por si só, não garantem a melhoria do processo de produção de edifícios.

Baseado nesses conceitos, na seqüência, identificar-se-á na cidade de São Paulo, edifícios de escritórios e serviços que fizeram uso da inovação tecnológica, e que contribuíram significativamente para os avanços da arquitetura e da engenharia.

4. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA ARQUITETURA DOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS E DE SERVIÇOS EM SÃO PAULO

Este capítulo apresenta os edifícios mais significantes que se valeram da implantação de inovações tecnológicas, e uma análise do surgimento, desenvolvimento e deslocamento destes na cidade de São Paulo em função de sua estruturação territorial e da utilização e apreensão das inovações tecnológicas disponíveis.

4.1 A metodologia para organização do capítulo e a escolha dos edifícios

O objetivo deste capítulo é permitir uma análise da produção de edifícios de escritórios e serviços na cidade de São Paulo sob o ponto de vista da inovação tecnológica.

A escolha dos edifícios de escritórios e serviços deve-se a que estes tipos de edifícios vêm absorvendo de maneira contundente uma série de inovações tecnológicas que se apresentam ao mercado. Além disto, por apresentar uma robusta parcela na produção atual de edificações na cidade de São Paulo, permitem o fornecimento de modelos e dados suficientes para que se possa estabelecer critérios de comparação.

Esta teoria é corroborada por Cerqueira (2004) ao afirmar que *“as metrópoles, anteriormente industriais, agora são essencialmente focadas nos serviços. Os serviços financeiros, de seguro e de outras atividades relacionadas ao conhecimento - e não à produção propriamente dita - ocupam os espaços dos escritórios das principais cidades. Os grandes centros urbanos atraem as grandes empresas e corporações, oferecendo-lhes as mais variadas opções de serviços e infra-estrutura”*.

Para se proceder à seleção dos edifícios, foi analisada uma série de exemplares destinados a escritórios e serviços, de grande relevância sob o aspecto da inovação tecnológica, construídos em diferentes períodos históricos e em diversos locais da cidade.

Os edifícios foram selecionados através de pesquisa em publicações e periódicos técnicos, onde se destacava sua contribuição para o desenvolvimento da arquitetura e engenharia do país. Os dados foram organizados por meio de fichas técnicas, apresentadas ao final do capítulo, as quais reúnem as principais informações técnicas de cada edifício, com o intuito de subsidiar a análise da evolução e das transformações ocorridas caso a caso.

A análise destas transformações será relatada no final do capítulo 5, relacionando os edifícios estudados no estudo de caso com os edifícios relacionados neste capítulo, com o intuito de discutir os avanços da evolução tecnológica na arquitetura, principalmente no que diz respeito à estrutura e a fachada dos edifícios.

4.2 A análise temporal e a localização espacial dos empreendimentos – dos primeiros edifícios “modernos” até a produção atual

A partir desta primeira seleção pode-se observar uma relação entre os períodos de implantação e a localização destes edifícios – a cada período histórico correspondia uma localização diferenciada.

Os primeiros casos localizavam-se no hoje chamado “centro histórico” de São Paulo, o segundo bloco na região da Avenida Paulista e os atuais na região das avenidas Brigadeiro Faria Lima, Nações Unidas e Engenheiro Luis Carlos Berrini, junto à Marginal Pinheiros.

Esta “coincidência” observada anteriormente da relação entre período histórico e localização dos empreendimentos se justifica pela necessidade da organização de centros para implantação deste tipo de atividades.

Segundo Cerqueira (2004), a localização pode ser considerada predicado de qualidade de um empreendimento de escritórios para seus potenciais ocupantes e investidores, o que não se traduz apenas pelo endereço do edifício, mas sim pela existência ou não de um conjunto de atributos como acessibilidade, infra-estrutura (restaurantes,

estacionamentos, comércio varejista, agências bancárias, farmácias, hospitais, lazer, etc) e serviços públicos (transporte coletivo, saneamento básico, rede de telefonia, cabos ópticos).

A autora citada afirma que a localização intra-metropolitana é considerada dependente das economias de aglomeração. Particularmente, o setor de escritórios e serviços se caracteriza pela necessidade da formação de centros.

A partir destas observações pode-se justificar o deslocamento territorial ocorrido na cidade de São Paulo.

A escolha dos edifícios buscou definir um perfil de três diferentes períodos: o início do modernismo; as décadas de 1960 e 1970; e a produção atual com as décadas de 1980, a 2000, para que fosse possível visualizar a evolução tecnológica ocorrida e suas implicações sob o aspecto arquitetônico.

Assim, os primeiros exemplares estudados localizam-se no “centro histórico” da cidade e datam do início do “modernismo” na arquitetura brasileira até a década de 1960, com destaque para o Edifício Martinelli, o Edifício CBI Esplanada, o Edifício Conde de Prates e o Edifício Itália.

Seguiram-se a esses, outros já implantados na região da Avenida Paulista e datados até a década de 1970, especificamente os edifícios sede da CBPO, da IBM e da FIESP / CIESP / SESI.

No que diz respeito à produção atual, destacam-se o International Trade Center, o Faria Lima Business Center, o Os Bandeirantes, o Birman 21 e a Sede do Banco de Boston, todos localizados na região Sul de São Paulo.

Num primeiro momento, toda a concentração das atividades de serviços ocorria no chamado “centro histórico” que englobava a região do triângulo de formação da cidade (Sé, São Bento, Patriarca) e, posteriormente, Vale do Anhangabaú e República.

Quando da saturação desta região, o vetor deslocamento direcionou-se para a região da Avenida Paulista e seu entorno, o novo centro econômico e financeiro da cidade.

Hoje, pode-se observar a localização destas atividades junto à Marginal Pinheiros, mais especificamente, próxima às avenidas Brigadeiro Faria Lima, Nações Unidas e Engenheiro Luis Carlos Berrini.

Ainda citando Cerqueira (2004), a dinâmica das mudanças dos centros de negócios está relacionada “**à valorização dada pelos usuários de escritórios às novidades referentes às tecnologias de construção incorporadas nos empreendimentos**”. Conforme as características físicas do edifício vão ficando obsoletas e a oferta de terrenos para novas construções vai se limitando, os empreendedores tendem a procurar espaço para novos edifícios, mais modernos, tecnologicamente mais avançados, em lugares com oferta de terra, com zoneamento possível, localizados perto dos novos bairros residenciais e com uma infra-estrutura urbana mínima.

Outro destaque importante é a citação feita por Cerqueira (2004), de estudos (Pritchard, 1975; Ihlandfeld e Raper, 1990) que mostram que empresas com uma imagem ou nome já definido são as mais predispostas a migrarem para os novos centros, fato que se verificou no caso do Banco de Boston.

A seguir poderá se observar mais detalhadamente como estes fatos ocorreram na cidade de São Paulo ocasionando o deslocamento territorial dos edifícios de escritórios e serviços e quais as inovações tecnológicas foram sendo por eles absorvidas..

4.2.1 O centro de São Paulo e os primeiros grandes edifícios

No início do século XX, devido à presença de grande fluxo migratório, do aumento populacional, do crescimento econômico gerado pela produção do café e da presença das primeiras redes de infra-estrutura – linha férrea e energia elétrica, a cidade de São Paulo começou a se apresentar como pólo de desenvolvimento no país, e foi se transformando pouco a pouco numa “cidade grande”.

Segundo Külh (1998), o tijolo assumiu a condição de principal material de construção e o ferro encontrou, em menor escala, um lugar importante.

Desta maneira, a cidade de taipa foi sendo substituída pela de tijolos, e a presença dos novos materiais de construção e de mão-de-obra qualificada permitiu que surgissem os primeiros grandes edifícios na cidade.

O chamado “centro histórico”, ilustrado pela figura 4.1, passou então a abrigar uma série de edifícios comerciais e de serviços que, por sua vez, iam propiciando a implantação de outros novos edifícios. Formou-se desta maneira o primeiro “núcleo” que durou aproximadamente até o final da década de 1960.



Figura 4.1 – Centro de São Paulo em 1929. (Fonte: Toledo, 1996).

Do conjunto de edifícios que caracterizam este período, foram selecionados para análise: o *Edifício ABC*, o *Bank of London & South América*, o *CBI Espanada*, o *Conde de Prates*, o *Copan*, o *Edifício Itália*, o *Estado de São Paulo*, o *Martinelli*, o *edifício Sede do Sindicato* e o *Edifício Wilton Paes de Almeida*.

4.2.2 O centro econômico das décadas de 1970 e 1980 – a região da Avenida Paulista

Neste momento, o que hoje é chamado “centro histórico”, encontrava-se sem possibilidades de crescimento – ruas estreitas, trânsito congestionado, ausência de terrenos livres.

A população que tinha condições de investimento (para comprar os terrenos e construir) e de utilização dos serviços ali prestados localizava-se nas regiões sul e oeste da cidade.

As obras do metrô na Avenida Paulista também foram fator decisivo para o deslocamento que ocorreria.

Desta maneira, a Avenida Paulista, ilustrada na figura 4.2, surgiu como nova possibilidade de investimentos, assumindo o caráter de centro comercial e de serviços, e tornando-se o centro financeiro do Brasil. As antigas mansões foram dando lugar a várias torres, especialmente agências bancárias nacionais e internacionais.

As torres cresceram em altura e começava a se reforçar o caráter de imponência e de poder desejados pelas empresas.

Os selecionados para análise neste período foram os: Edifício Acal, Edifício Citicorp Center, Edifício Conjunto Nacional, Edifício Plavinil - Elclor, Edifício Sede da CBPO, Edifício Sede da FIESP – CIESP – SESI, Edifício Sede da IBM, Edifício V Avenida, Edifício Sede da Ericsson do Brasil.

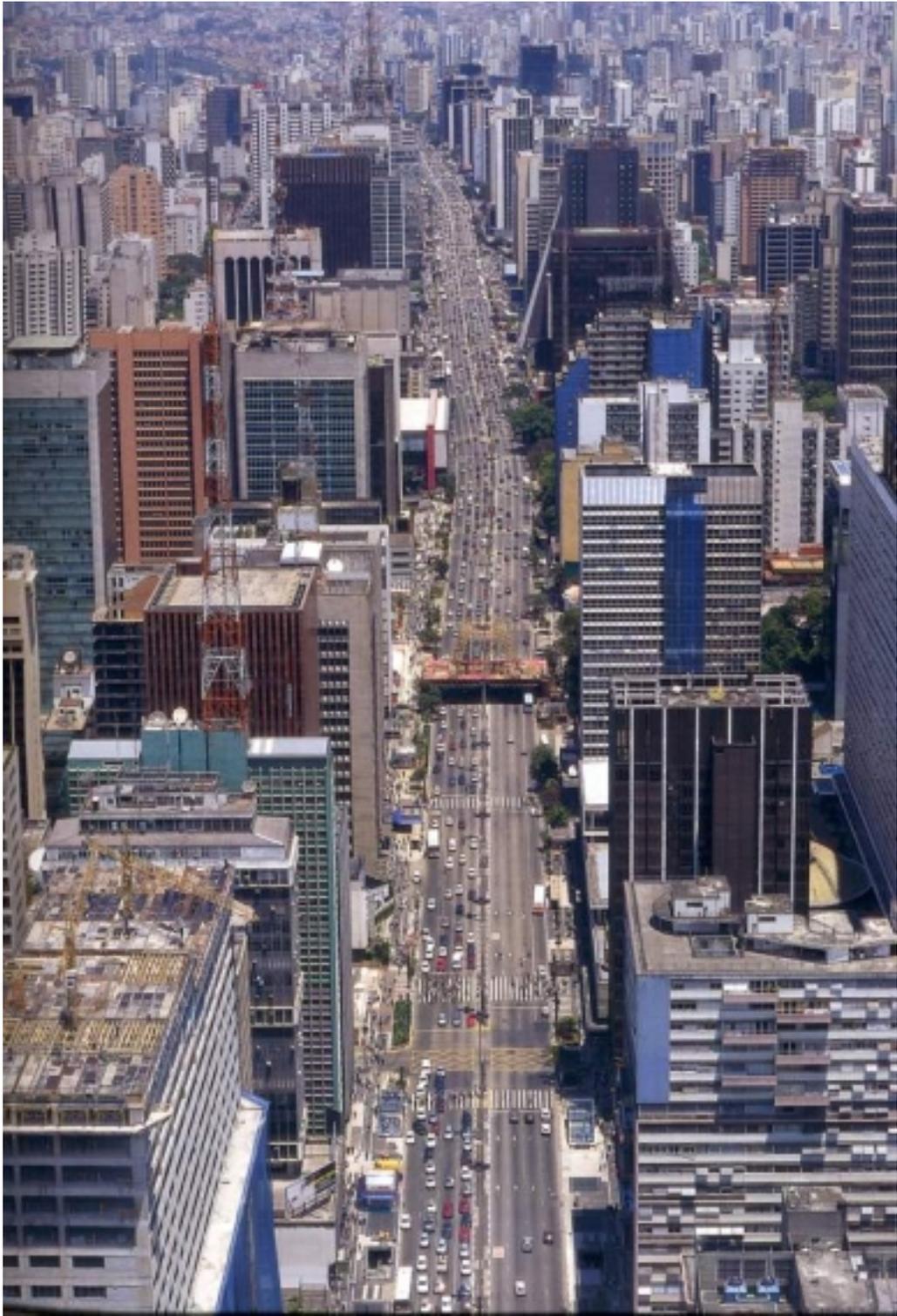


Figura 4.2 – A Avenida Paulista. (Fonte: As cidades e os rios, 2002)

4.2.3 Marginal Pinheiros – a região das avenidas Engenheiro Luis Carlos Berrini, Nações Unidas e Brigadeiro Faria Lima.

A industrialização ocorrida na década de 1970 já havia atraído um grande número de empresas para a região da Marginal Pinheiros. Por outro lado, a Avenida Paulista apresentava escassez de áreas disponíveis, com a conseqüente valorização dos aluguéis (As cidades e os rios, 2002), o que fez com que os investidores buscassem novas áreas para construção.

Segundo Bratke (1985) citado por Cerqueira (2004) “os altos preços dos terrenos nos centros de negócios consolidados inviabilizavam a construção de edifícios para as empresas de menor porte”. De acordo com o autor outra questão que influenciou a ocupação da região, “foi à proximidade de bairros residenciais de alta renda, o que seria um provável fator de atração de localização das empresas, já que executivos poderiam habitar nesses bairros e facilmente se locomover de casa ao trabalho”.

Assim, a região da Marginal Pinheiros que parecia ousado para instalar espaços de escritórios, passou a atrair uma série de empresas nacionais e internacionais.

Em anos recentes (As cidades e os rios, 2002), com o deslocamento do eixo econômico de São Paulo para a região da Avenida Engenheiro Luis Carlos Berrini, outros pontos da Marginal começaram a receber maciços investimento e empreendimentos inovadores.

Construiu-se o primeiro heliporto próximo à ponte do Jaguaré e a rede hoteleira se ampliou assim como a oferta de espaços culturais e de lazer.



Figura 4.3 – A Marginal Pinheiros. (Fonte: As cidades e os rios, 2002)

Surgiram na região os chamados edifícios inteligentes em que se empregam toda a gama de inovações tecnológicas disponíveis no mercado – especialmente no que se refere aos sistemas prediais complementares – automação, controles e segurança. Esses edifícios, de alto padrão, destinavam-se principalmente a escritórios, empresas multinacionais e ao setor de informática e telecomunicações.

Algumas características podem ser observadas entre eles – grande área útil por pavimento, presença de geradores internos, modernos sistemas de segurança, controle de temperatura interna, elevadores inteligentes e livre disposição do leiaute.

Um fato que se pode observar é a comprovação do que foi citado no início do capítulo - empresas com uma imagem ou nome já definidos são as mais predispostas a migrarem para os novos centros. No caso do banco de Boston, o edifício contava com uma agência bancária na Avenida São Bento, teve uma nova agência na Avenida Paulista e atualmente construiu sua sede na Avenida Nações Unidas o que comprova a importância dada à localização de sua empresa, mesmo que isto implique na construção de novos edifícios e na transferência de funcionários para regiões distantes do centro da cidade.

Os edifícios selecionados neste período foram: América Business Park, Anhembi Holiday Inn, Central Towers Paulista, Centro Empresarial Nações Unidas, Edifício Atilio Tinelli, Edifício Bandeirantes, Edifícios Birmann 11 e 12, Edifício Birmann 21, Edifício Birmann 31, Edifício Banco de Boston, Edifício Brascan Century Plaza, Edifício Capitânea, Centro Empresarial ITAUSA, Edifício Concorde, Edifício CYK, Edifício JK Financial Center, Edifício New Century, Edifício Office Tower Itaim, Edifício Sede da Vivo, Edifício Stadium, Faria Lima Business Center, Holliday Inn Select Jaraguá, Hotel Unique, International Trade Center.

4.3 As fichas técnicas - a seleção dos edifícios mais representativos

Conforme foi dito anteriormente, as fichas reúnem as principais informações técnicas de cada edifício com o intuito de subsidiar a análise da evolução e das transformações tecnológicas e arquitetônicas ocorridas de caso a caso.

As informações apresentadas foram retiradas tal como constavam em publicações de livros e revistas, e por observação e análise dos projetos.

Cada ficha apresenta: ano de projeto³, local, conclusão da obra, número de pavimentos, área de construção, uso do edifício⁴, arquitetura, construção, tecnologia utilizada e referência bibliográfica.

Complementam a ficha uma síntese com “texto explicativo da obra”, algumas fotografias e desenhos em escala reduzida.

³ Em alguns casos não foi possível identificar se o ano era da elaboração do projeto ou da execução da obra

⁴ Em alguns casos trata-se de edificação para uso misto.



1925

EDIFÍCIO MARTINELLI

FICHA TÉCNICA

Local	Rua São Bento / Rua Líbero Badaró- Centro				
Ano	1925	Pavimentos	30 pav.	Área	Dado não disponível
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura/ Construção	Giuseppe Martinelli / William Fillinger		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Irmãos Lacombe		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado				
Referência Bibliográfica	www.prediomartinelli.com.br /				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Marco arquitetônico construído a partir de 1925, foi destaque naquele momento, inovador, apontou o futuro da edificação da cidade. Com uma altura de 130 metros, seus 30 andares mudaram a paisagem da cidade. Todo o cimento da construção era importado da Suécia e da Noruega, pela própria casa importadora de Martinelli. Nas obras, trabalhavam mais de 600 operários. Noventa artesãos, italianos e espanhóis, cuidavam do esmerado acabamento. Os detalhes da rica fachada foram desenhados pelos irmãos Lacombe. Diversos imprevistos prolongaram as obras: as fundações abalaram um prédio vizinho, os cálculos estruturais complexos levaram à importação de uma máquina de calcular Mercedes da Alemanha.

IMAGENS





1946

EDIFÍCIO CBI ESPLANADA

FICHA TÉCNICA

Local	Praça Ramos de Azevedo, esquina com Rua Formosa - Centro				
Ano	1946	Pavimentos	33 pav.	Área	50.000m2
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Lucjan Korngold		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

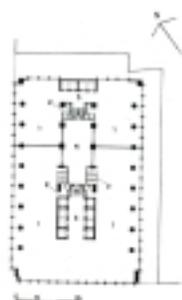
CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O edifício estrutura-se com planta livre ao redor de um núcleo central de circulação e serviços. Permite acessos a partir de duas ruas em níveis diferentes. Tem como coroamento uma estrutura em pórtico relativa aos três últimos pavimentos, o que lhe confere sua identidade.

"Considerada a maior estrutura de concreto armado no mundo à época de sua construção" * Arquitetura Moderna Paulistana

IMAGENS



PLANTA ANDAR TIPO
1. Salão
2. Escadas
3. Hall
4. Nave





1947

EDIFÍCIO ALTINO ARANTES

FICHA TÉCNICA

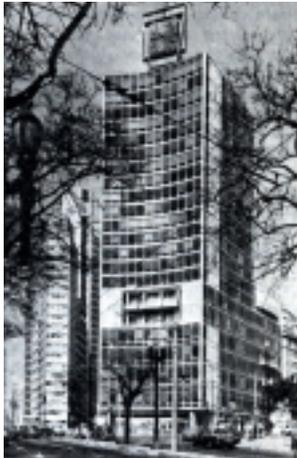
Local	Av. São João com a Rua João Brícola - Centro				
Ano	1947	Pavimentos	35 pav.	Área	Dado não disponível
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Plínio Botelho do Amaral / Camargo & Mesquita		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado				
Referência Bibliográfica	www.banespa.com.br / www.universiabrasil.net				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	O Banco do Estado de São Paulo S/A no final da década de 30 passava por um período de grande expansão e sua Diretoria planejava transferir-se para um edifício mais condizente com as dimensões alcançadas pela Empresa. Todo em concreto armado, o edifício possui 161 metros de altura, 35 andares, 14 elevadores, 900 degraus e 1119 janelas. Foi durante 20 anos o prédio mais alto da cidade.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IMAGENS





1946

EDIFÍCIO O ESTADO DE SÃO PAULO

FICHA TÉCNICA

Local	Rua Major Quedinho esquina com Rua Martins Fontes – Centro.				
Ano	1946	Pavimentos	22 pav.	Área	27.107m2
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Jacques Pilon / Adolf Franz Heep		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / fachada – brises metálicos				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana / Revista Projeto 289 (2004)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Símbolo da arquitetura moderna em São Paulo, faz uso de forma original do repertório do movimento modernista, como brises e modulação rígida. O edifício apresenta planta irregular organizada em blocos distintos. No corpo maior situa-se o jornal. Na parte recuada, o hotel. No 7º e 8º pavimentos a rádio. Merecem destaque os brises metálicos usados nas fachadas.

IMAGENS



PLANTA DO 1.º AO 6.º ANDAR

1. Salão
2. Banheiro
3. Elevadores





1950

EDIFÍCIO ABC

FICHA TÉCNICA

Local	Rua Major Sertório, esquina com Rua Araújo - Centro				
Ano	1950	Pavimentos	Térreo e 8 pav.	Área	5.400m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Oswaldo Arthur Bratke		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / Fachada envidraçada com caixilhos				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O edifício configura-se como um dos primeiros edifícios de escritórios de linha racionalista. Aproveita as duas frentes para onde direciona as áreas úteis. O projeto previa a futura divisão em três unidades independentes.

IMAGENS



PLANTA

1. Hall
2. Salão
3. Banheiro
4. Vazio





1951

EDIFÍCIO COPAN

FICHA TÉCNICA

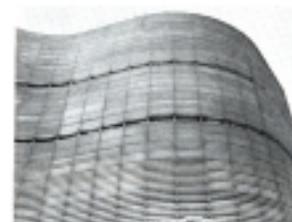
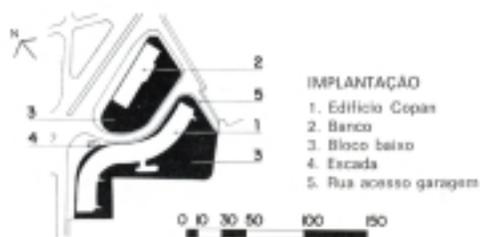
Local	Avenida Ipiranga, esquina com Rua Araújo – Centro.				
Ano	1951	Pavimentos	32 pav.	Área	130.000m2
Uso do Edifício	Residencial, comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	Oscar Niemeyer		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado - lajes de transição				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana e A Promoção Privada de Habitação Econômica e a Arquitetura Moderna 1930-1964				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto, seguindo as influências de Le Corbusier, prevê a associação da moradia às áreas de lazer, serviços e comércio. O edifício apresenta quatro modelos de unidades habitacionais – *kitchenettes*, 1, 2 e 3 dormitórios. A forma curva relaciona-se com a configuração irregular do terreno. O Edifício Copan é uma das maiores estruturas de concreto armado do país. O prédio tem 115 metros de altura, 1.160 apartamentos que variam de 26 a 350 metros quadrados e cerca de 5 mil moradores distribuídos em seis blocos. No térreo distribuem-se cerca de 70 lojas

IMAGENS





1952

EDIFÍCIO CONDE DE PRATES

FICHA TÉCNICA

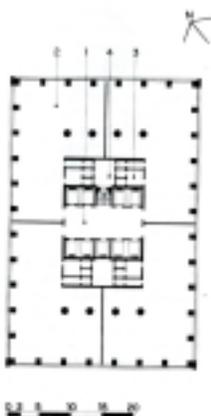
Local	Rua Líbero Badaró, esquina com Praça do Patriarca – Centro.				
Ano	1952	Pavimentos	30 pav.	Área	45.000m2
Uso do Edifício	Comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	Giancarlo Palanti		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Este edifício foi considerado o segundo arranha-céu construído no Vale do Anhagabaú. O projeto organiza-se a partir de uma planta regular com quatro faces de vidro tendo como núcleo central a parte de circulação e serviços.

IMAGEM



PLANTA
1. Hall
2. Salão
3. Banheiro
4. Vazio





1955

EDIFÍCIO CONJUNTO NACIONAL

FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Paulista, esquina com Rua Augusta – Cerqueira César.				
Ano	1955	Pavimentos	Térreo, 2 subsolos e 27 pav.	Área	150.000m ²
Uso do Edifício	Residencial, comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	David Libeskind		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado- grande lâmina sobre pilotis apoiada numa laje de transição.				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto prevê um corpo baixo – com um total de 5 pavimentos - com a maior ocupação possível do lote, abrigando os estacionamentos (subsolos), lojas e um grande restaurante com jardim. A partir daí, apoiada sobre uma laje de transição, ergue-se uma grande torre de 25 pavimentos ocupados por apartamentos e escritórios. O projeto pode ser considerado um precursor dos atuais *shopping centers*, pela organização de grandes galerias comerciais.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1956

EDIFÍCIO ITÁLIA

FICHA TÉCNICA

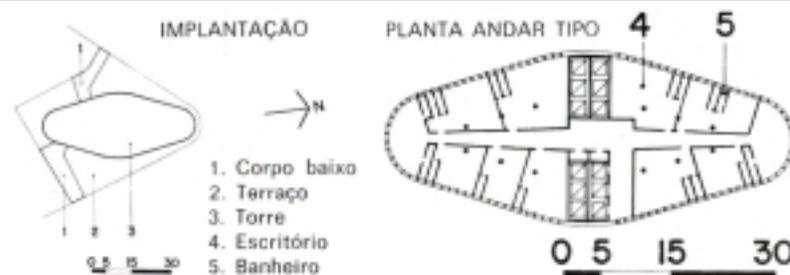
Local	Avenida São Luís, esquina com Avenida Ipiranga – Centro.				
Ano	1956	Pavimentos	45 pav.	Área	Aprox.45.000m2
Uso do Edifício	Comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	Adolf Franz Heep		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / fachada com tratamento contínuo				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

A intenção da proposta era um edifício monumental que pudesse expressar o poder econômico do cliente – a sociedade do Círculo Italiano. O projeto prevê um corpo baixo alinhado às divisas do lote e uma grande torre de forma elíptica que recebe o mesmo tratamento de fachada em todos os lados. Foram consumidos 14 mil metros cúbicos de concreto, 150 mil sacos de cimento, 20 mil toneladas de ferro, 2,5 milhões de tijolos, 100 mil sacos de cal, entre outros. A fachada do prédio tem 4 mil janelas, com 6 mil metros quadrados de vidro.

IMAGENS





1959

EDIFÍCIO PALÁCIO DO COMÉRCIO

FICHA TÉCNICA

Local	Rua 24 de Maio esquina com a rua Conselheiro Crispiniano, ao lado do Teatro Municipal - Centro.				
Ano	1959	Pavimentos	24 pav.	Área	21.655m2
Uso do Edifício	Comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	Lucjan Korngold		
Estrutura	Paulo R. Fragoso	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura Metálica / Fachada: acabamento de pastilhas, mármore e granito, esquadrias de ferro do tipo "maxim-ar"				
Referência Bibliográfica	Edificações de aço no Brasil				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O prédio é formado por um bloco inferior ocupando todo o terreno, um quadrilátero irregular e por uma torre sobreposta, com três fachadas recuadas. A fachada da torre tem acabamento de pastilhas, esquadrias de ferro do tipo "maxim-ar", vidros incolores e chapas de aço pintadas sob os peitoris, também pintados. a fachada das sobrelojas é revestida com mármore branco e a do térreo com granito rosa. A estrutura metálica compreende colunas compostas de perfis "L" laminados. As lajes em geral contínuas moldadas "in-loco". A estrutura foi executada em noventa e três dias efetivos de trabalho, o que corresponde à montagem de dois pavimentos cada oito dias, com o emprego de um guindaste americano.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1959

EDIFÍCIO V AVENIDA

FICHA TÉCNICA

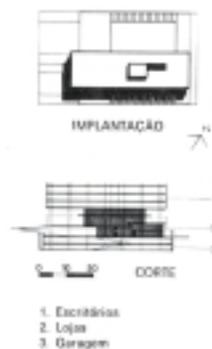
Local	Avenida Paulista – Bela Vista.				
Ano	1959	Pavimentos	2 subsolos, Térreo e 17 pav.	Área	13.500m ²
Uso do Edifício	Comercial e serviços.	Arquitetura / Construção	Pedro Paulo de Melo Saraiva e Miguel Juliano e Silva		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto e caixilhos metálicos				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

A parte inferior se estende a todos os alinhamentos, com exceção para o recuo frontal, o que acaba por configurar uma situação diferenciada em relação aos edifícios vizinhos, perpendicular à avenida Paulista. O edifício é composto por um pano contínuo de quebra-sóis metálicos independente da caixilharia, elemento que assegura à fachada noroeste significativo movimento.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1959

EDIFÍCIO BANK OF LONDON & SOUTH AMERICA LTD.

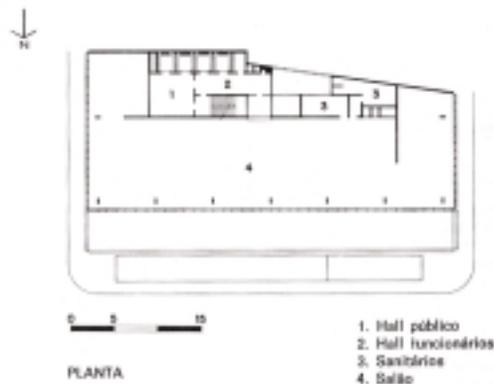
FICHA TÉCNICA

Local	Rua XV de Novembro esquina com Rua da Quitanda - Centro				
Ano	1959	Pavimentos	10 pav.	Área	7.200m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Henrique Mindlin e Giancarlo Palanti		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Grandes panos de vidros anti-térmicos cor fume e vidrolite preto nas partes que cobrem as vigas				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana / Revista Acrópole 300 (1963)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	A torre ocupa quase toda a dimensão do terreno, deixando um recuo apenas em relação à Rua da Quitanda. Em uma das laterais localiza-se o núcleo de circulação e serviços, e as demais fachadas são todas de vidro com planta livre. Um dos primeiros edifícios bancários construídos todo de vidro e com garagem.
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IMAGENS





1961

EDIFÍCIO PLAVINIL - ELCLOR

FICHA TÉCNICA

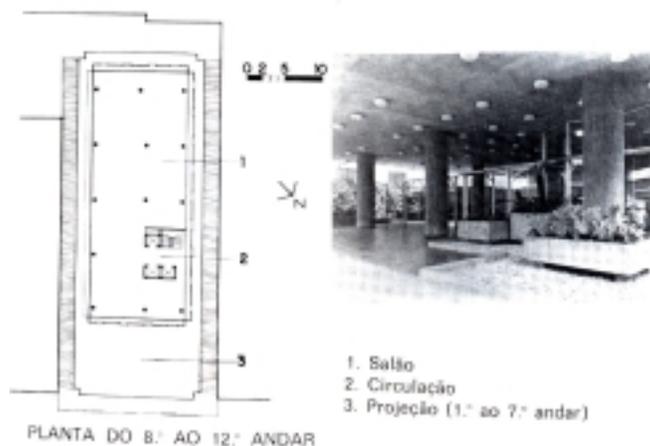
Local	Alameda Santos – Cerqueira César				
Ano	1961	Pavimentos	Térreo e 12 pav.	Área	10.500m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Rino Levi, Roberto Cerqueira Cesar e Luis Roberto de Carvalho Franco		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Utilização na fachada de elementos vazados de cerâmica				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto contempla dois blocos superpostos que permitem o aproveitamento máximo do terreno. Contrariamente às usuais fachadas de vidro, neste caso são utilizados elementos vazados nas fachadas nordeste, noroeste e sudoeste. O térreo mantém grande quantidade de áreas livres e recebe jardins de Burle Marx.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1961

EDIFÍCIO WILTON PAES DE ALMEIDA

FICHA TÉCNICA

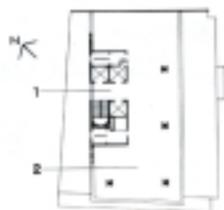
Local	Rua Antonio de Godoy esquina com Avenida Rio Branco - Centro				
Ano	1961	Pavimentos	20 pav.	Área	12.000m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Roger Zmekohl		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / lajes de concreto nervuradas. Fachada: cortina de vidro e painéis pré-moldados de alumínio				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto segue as linhas dos arranha céus de Mies Van der Rohe. As bordas das lajes são reduzidas nas extremidades do edifício de maneira a aparecerem o mínimo possível. Além disto utiliza perfis de alumínio extremamente delgados para os caixilhos. O edifício destina-se à sede da Companhia Comercial de Vidros do Brasil.

IMAGENS



0 2 5 10

PLANTA

1. Circulação
2. Serviço





1963

EDIFÍCIO SEDE DE SINDICATO

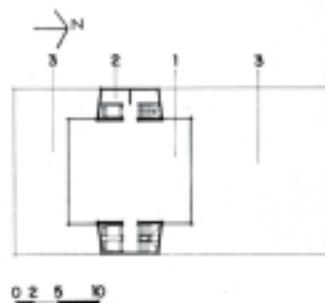
FICHA TÉCNICA

Local	Rua Tomás Gonzaga - Liberdade				
Ano	1963	Pavimentos	13 pav.	Área	2.700m ²
Uso do Edifício	Sócio-cultural	Arquitetura	Zenon Lotufo e Ubirajara Ribeiro		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Um dos primeiros edifícios a utilizar o concreto protendido, até o momento só utilizado em pontes e viadutos. Fachada: esquadrias				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	O projeto destina-se à sede do Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias de Energia Elétrica de São Paulo. Organiza-se em dois blocos, o primeiro horizontal cujas vigas se apóiam nas paredes laterais do terreno vencendo vãos de 20m. O segundo vertical com lajes nervuradas de 13x14m apoiadas nas duas caixas laterais de circulação vertical.
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IMAGENS



PLANTA

1. Salão
2. Sanitários
3. Bloco horizontal





1968

EDIFÍCIO SEDE DA ERICSSON DO BRASIL

FICHA TÉCNICA

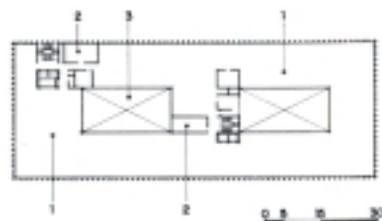
Local	Avenida Morvan Dias de Figueiredo – Vila Guilherme				
Ano	1968	Pavimentos	Térreo e 6 pav.	Área	22.000m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Charles Bosworth		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Utiliza elementos pré-moldados de concreto com vidro				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto constitui-se de bloco retangular com 2 grandes vazios internos para iluminação. As fachadas compõem-se de elementos pré-moldados em concreto com fundo em vidro, tendo sido utilizados também outros elementos para vedação interna. Ao todo foram utilizadas 1780 peças, medindo 1,48m x 3,83m. Trata-se de uma das primeiras vezes que estes elementos aparecem como uma boa solução em obras de grande porte.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PLANTA

1. Salão
2. Sanitários
3. Vazio





1968

EDIFÍCIO SEDE DA CBPO

FICHA TÉCNICA

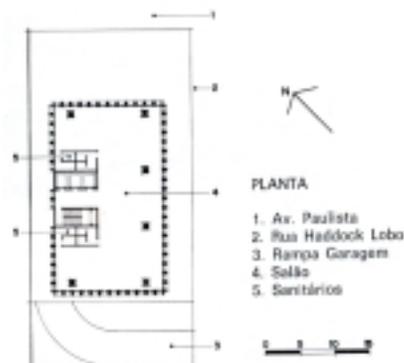
Local	Avenida Paulista esquina com Rua Haddock Lobo – Cerqueira Cesar				
Ano	1968	Pavimentos	17 pav.	Área	10.000m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura	R. N. Rocha Diniz e Sidônio Porto		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / Fachadas: Utiliza elementos pré-moldados de concreto nas quatro fachadas.				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto constitui-se de bloco retangular com tratamento similar nas quatro fachadas. Os elementos pré-moldados apenas se apóiam nas lajes, sendo pelos outro lados firmemente interligados por pilaretes. Estes elementos funcionam também na fachada como “brise-soleil”.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1969

EDIFÍCIO SEDE DA FIESP – CIESP – SESI

FICHA TÉCNICA

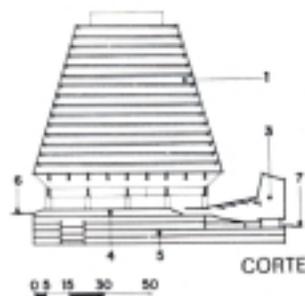
Local	Avenida Paulista – Cerqueira Cesar				
Ano	1969	Pavimentos	Térreo, 5 subsolos e 15 pav.	Área	43.000m2
Uso do Edifício	Serviços e cultural	Arquitetura	Roberto Cerqueira César e Luis Roberto Carvalho Franco		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado com grande estrutura de transição Fachada: quebra-sol contínuo				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

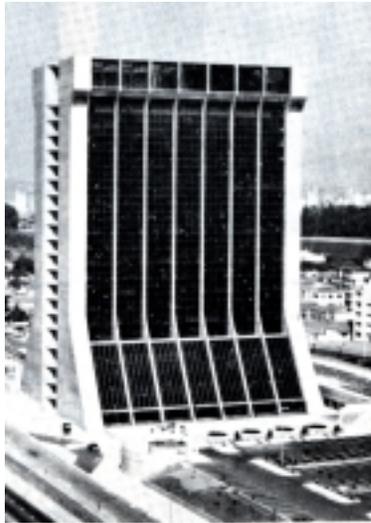
O projeto desejava diferenciar-se das demais construções existentes no local reforçando o caráter de convergência de grandes empresas, especialmente multinacionais, para a Avenida Paulista. O quebra-sol contínuo da fachada “esconde” o escalonamento dos andares. Merece especial atenção a transição no pavimento térreo.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



1. Escritórios
2. Circulação vertical
3. Teatro
4. Biblioteca
5. Garagem
6. Av. Paulista
7. Al. Santos





1970

EDIFÍCIO SEDE DA IBM

FICHA TÉCNICA

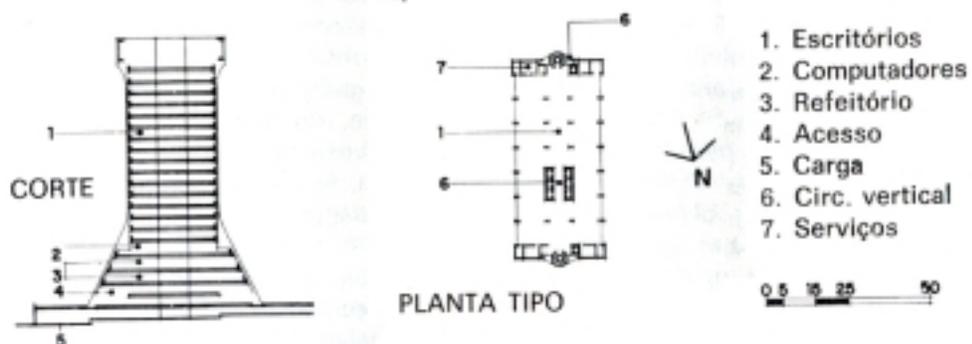
Local	Avenida 23 de Maio esquina com Rua Tutóia – Paraíso				
Ano	1970	Pavimentos	23 pav.	Área	47.000m ²
Uso do Edifício	Serviços e cultural	Arquitetura	Plínio Croce, Roberto Aflalo e Giancarlo Gasperini		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Esquadrias				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O edifício abriga a sede de uma empresa multinacional e o edifício apresenta linhas da Arquitetura Internacional. A obra causa grande impacto visual pela forma e pela implantação perpendicular à Avenida 23 de maio. O embasamento maior abriga as funções complementares, que se reduz a 50% da área nos pavimentos-tipo de escritórios.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1973

EDIFÍCIO CAPITÂNEA

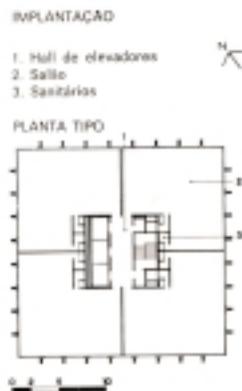
FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Faria Lima esquina com Avenida Cidade Jardim				
Ano	1973	Pavimentos	Térreo, 2 garagens, terraço e 12 pav.	Área	8.640m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura	Pedro Paulo Saraiva, Sérgio Ficher e Henrique Cambiaghi Filho		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado - grandes transições abaixo dos pavimentos tipo				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana Fachada: Colunas periféricas e esquadrias				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	O projeto constitui-se de torre com núcleo de serviços e circulação vertical central e áreas de trabalho ao redor do núcleo. Os pilares periféricos descarregam suas cargas em grandes vigas de transição na plataforma do terraço em apenas 8 pilares.
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1974

EDIFÍCIO ACAL

FICHA TÉCNICA

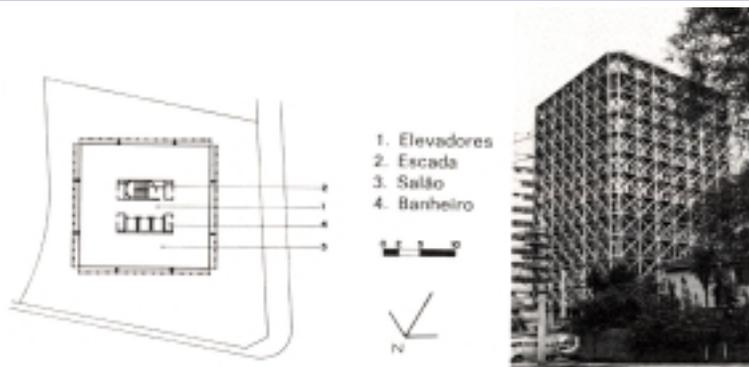
Local	Rua Prof. Arthur Ramos esquina com Rua Araçari – Jardim Paulistano				
Ano	1974	Pavimentos	Térreo e 12 pav.	Área	4.550m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura	Pedro Paulo de Melo Saraiva, Sérgio Ficher e Henrique Cambiaghi Filho		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: “pele” de treliça de concreto nas fachadas.				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto constitui-se de torre com núcleo de serviços central e planta livre ao redor do núcleo. As quatro fachadas são idênticas, constituídas de treliças afastadas das bordas das lajes e que atuam como quebra-sóis. Apenas 2 pilares em cada fachadas sustentam os vãos de 5,30m dos cantos das lajes. As treliças de concreto estão afastadas 0,60m da caixilharia contínua funcionando como quebra-sóis. O pavimento tem área de 350m².

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1975

EDIFÍCIO CONCORDE

FICHA TÉCNICA

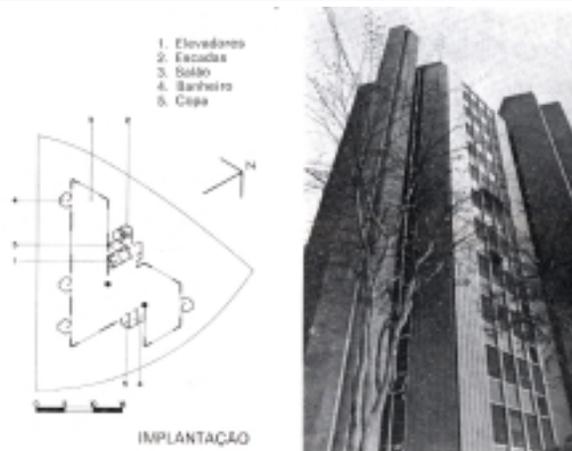
Local	Rua Funchal esquina com Rua Helena - Vila Olímpia				
Ano	1975	Pavimentos	12 pav.	Área	4.800m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura	Carlos Bratke e Renato Lenci		
Estrutura	Dado não disponível	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: esquadrias				
Referência Bibliográfica	Arquitetura Moderna Paulistana				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Trata-se de torre de planta irregular com uma série de recortes, que dispõe os núcleos de circulação vertical e serviços como apêndices do edifício. Uma série de edifícios destes arquitetos localizados nesta mesma região seguem esta linha de concepção.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1986

EDIFÍCIO CITICORP CENTER

FICHA TÉCNICA

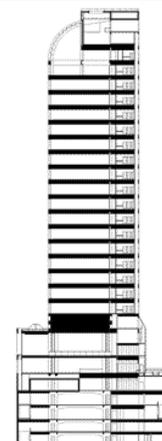
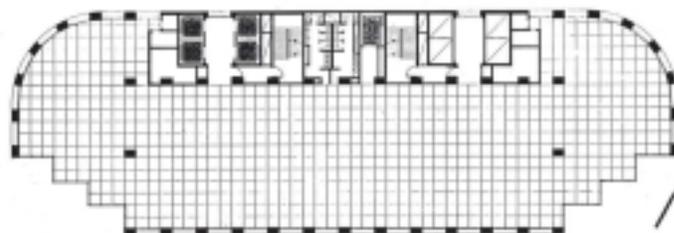
Local	Avenida Paulista				
Ano	1986	Pavimentos	21 pav.	Área	47.029m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Aflalo & Gasperini Arquitetos / CBPO		
Estrutura	Júlio Kassoy e Mário Franco	Fachada	Fornecedor: Caixilhos: Alcan Granito: Consórcio Marminérios / Somibrás		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado - Grelhas Estruturais / Fachada: acabamento em granito, caixilho de alumínio com silicone glazing				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto 171 (1994)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O edifício possui andar-tipo com planta livre, com 15 m de vão tendo 1.100,00m² por pavimento. Destaca-se pela pesquisa na inserção da inovação tecnológica no acabamento das fachadas em granito e pela fixação do caixilho de alumínio com silicone glazing.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1991

EDIFÍCIO DAVILAR

FICHA TÉCNICA

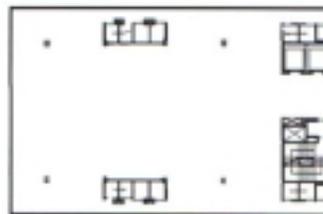
Local	Rua Formosa, Vale do Anhagabaú – São Paulo				
Conclusão da obra	1991	Pavimentos	2 subsolos, Térreo e 10 pav.	Área	5.620m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Ruy Ohtake / Moura, Schwark		
Estrutura	Ernesto Tarnoczy Jr.	Fachada	Dados não disponíveis		
Tecnologia Utilizada	Estrutura Metálica Fachada: Cortina de vidro				
Referência Bibliográfica	Edificações de aço no Brasil				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Edifício comercial de dez pavimentos estruturados em aço. O pavimento tipo, com área de 468m², é um quadrilátero de planta livre, com possibilidade de divisão em quatro unidades independentes de escritórios. A elevação dos fundos está revestida com aglomerado de pó de pedra, ao passo que as demais são compostas de caixilhos tipo pele de vidro, formados por montantes verticais de alumínio na cor amarela e vidros bronze semi espelhados.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





CENTRO EMPRESARIAL DO AÇO

1992

FICHA TÉCNICA

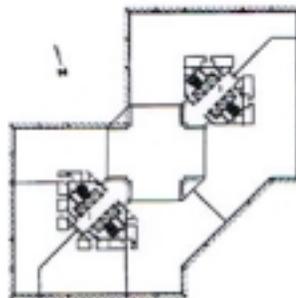
Local	Avenida Eng. Armando de Arruda Pereira, Jabaquara – São Paulo				
Conclusão da obra	1992	Pavimentos	3 subsolos, Térreo Inferior e Superior e 14 pav.	Área	68.749m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Alberto Botti, Marc Rubin, João Walter Toscano/ Método		
Estrutura	Figueiredo Ferraz	Fachada	Dado não disponível		
Tecnologia Utilizada	Estrutura metálica e núcleo em estrutura de concreto Fachada: Cortina de vidro – structural glazing				
Referência Bibliográfica	Edificações de aço no Brasil				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Edifício comercial no qual a concepção estrutural foi deliberadamente exposta nas fachadas com o intuito de mostrar a potencialidade do aço na organização espacial. O volume principal consiste em dois blocos conjugados para escritórios, por meio de dois núcleos centrais de circulação vertical executados em concreto. As fachadas são tratadas por sistema de caixilho pele de vidro, utilizando vidros laminados refletivos de 10mm de espessura, na cor azul, colados à estrutura dealumínio pelo processo "structural glazing"..

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1997

FARIA LIMA BUSINESS CENTER

FICHA TÉCNICA

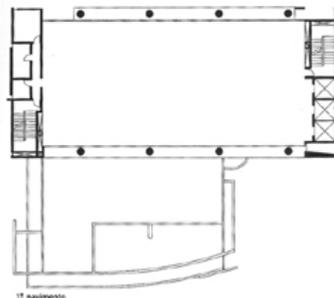
Local	Avenida Faria Lima – São Paulo				
Conclusão da obra	1997	Pavimentos	5 subsolos, Térreo e 11 pav.	Área	14.905,23m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Itauplan / Wysling Gomes e Camargo Corrêa		
Estrutura	França e Associados	Fachada	Fornecedor: Alumínio: Alcoa e SBF, Esquadrias: Grad-Fer		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Esquadrias e painéis de alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 209 (1997)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

A volumetria é composta de um embasamento e uma torre recuada, e deslocada para a direita chegando até o nível de acesso, o que permite os acessos independentes solicitados inicialmente. A agência bancária também tem acesso independente. A torre apresenta uma grande cortina de vidro azul e painéis em alumínio.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1997

EDIFÍCIO BANDEIRANTES

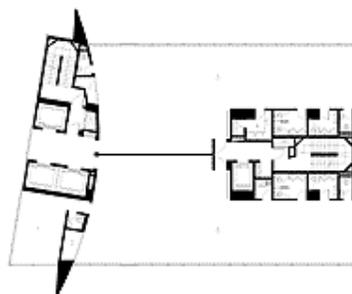
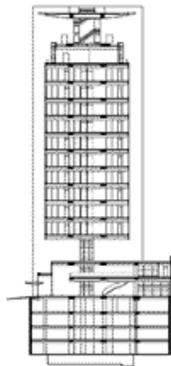
FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Faria Lima				
Conclusão da obra	1995	Pavimentos	4 subsolos, Térreo, mezanino e 11 pav.	Área	10.352,51m ²
Uso do Edifício	Comercial e Serviços	Arquitetura Construção	Aflalo e Gasperini Arquitetos / Racional		
Estrutura	Aluizio D'Ávilla	Fachada	Esquadrias: Igor Alvim Fornecedores: Caixilhos: Grad-Fer, Revestimento em alumínio: Alcoa / Reynobond		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Cortina de vidro e revestimento em alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto 186 (1997)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	O edifício está implantando na avenida Faria Lima com grande destaque para sua volumetria. Há um grande núcleo de serviços e circulação vertical ao fundo e outro na parte frontal do edifício. As demais fachadas são envidraçadas contornando todo o pavimento tipo.
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1997

EDIFÍCIO BIRMANN 21

FICHA TÉCNICA

Local	Avenida das Nações Unidas				
Conclusão da obra	1997	Pavimentos	2 Subsolos, Térreo e 26 pav.	Área	61.779m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura Construção	Skidmore, Owings & Merrill (EUA) e Escritório Kogan, Villar e Associados (Brasil) / Turner do Brasil		
Estrutura	Júlio Kassoy e Mário Franco	Fachada	Caixilhos: Mário Newton Leme Fornecedor: Granito: Imarf e Marbrasa, Caixilhos: Inmecol		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Revestimento de Granito e Cortina de Vidro / Sistemas Inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 205 (1997)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	O edifício apresenta planta livre com estrutura periférica com vãos variando entre 10 a 13,5 metros. O jogo de volumes das fachadas através das grelhas estruturais e das cortinas de vidro refletem os diferentes pavimentos tipo e o alto padrão de revestimentos.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1997

EDIFÍCIO JK FINANCIAL CENTER

FICHA TÉCNICA

Local	São Paulo				
Conclusão da obra	2000	Pavimentos	15 pav.	Área	32.601m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Skidmore, Owings & Merrill (EUA)- Collaço e Monteiro Arquitetos Associados (Brasil)/ Cyrela		
Estrutura	França e Associados	Fachada	Caixilhos: Mário Newton Leme Fornecedor: Granito: Moreda; Esquadrias: Luxalum		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: cortina de vidro e granito				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 259 (2001)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	O edifício está implantando diagonalmente em relação ao lote e consiste em dois grandes volumes retangulares. Há um grande núcleo de serviços e circulação vertical ao fundo e as outras fachadas envidraçadas com pilares periféricos que contornam a planta livre do pavimento tipo.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO
1. Hall / 2. Ar-condicionado
3. Copa / 4. Informática
5. Telefonia / 6. Elétrica
7. Hall de serviços / 8. Escritórios



1998

UNITED BUILDING

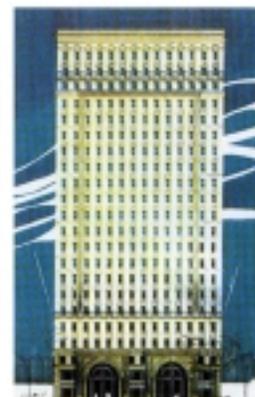
FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Faria Lima – São Paulo				
Conclusão da obra	1998	Pavimentos	5 subsolos, Térreo e 20 pav.	Área	Dado não disponível
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura Construção	Israel Rewin / JHS		
Estrutura	Jorge Kurken Kurkdjian	Fachada	Fornecedor: Painéis pré-fabricados: Stamp		
Tecnologia Utilizada	Estrutura Metálica e laje protendida Fachada: Painéis pré-fabricado				
Referência Bibliográfica	Revista Construção São Paulo N°2572 e N°2666				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	<p>O United Building é um edifício comercial de 20 andares, cada andar com laje de 600m² e pé-direito livre 2,80m. A estrutura metálica foi empregada principalmente para aliviar as fundações, muito complicadas devido aos cinco pavimentos no subsolo, que estão sendo construídas no sistema escavação invertida. Foi utilizado laje protendida. Para o fechamento o arquiteto especificou painéis pré-fabricados de cimento, areia e pedras.</p>
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1999

CENTRO EMPRESARIAL NAÇÕES UNIDAS

FICHA TÉCNICA

Local	Marginal Pinheiros – São Paulo				
Conclusão da obra	1999	Pavimentos	5 subsolos, Térreo e 36 pav.	Área	152.000m ²
Uso do Edifício	Serviços e comércio	Arquitetura Construção	Botti Rubim Arquitetos Associados / Método		
Estrutura	Julio Kasso, Mário Franco e The Cantor Seinuk Group	Fachada	AEC e Israel Berger & Associates Fornecedores: Caixilhos: Algrad		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Vidro e Placas de Granito / Sistemas Inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 235 (1999)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O bloco faz parte de um conjunto de três torres de escritórios interligados por uma praça e centro comercial. O bloco apresenta as empenas chanfradas, revestida com grelhas, e núcleo de serviços central com pavimentos tipo bastante flexíveis. Na época da construção era o segundo maior edifício de São Paulo – 176 metros a partir do subsolo.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1999

EDIFÍCIO STADIUM

FICHA TÉCNICA

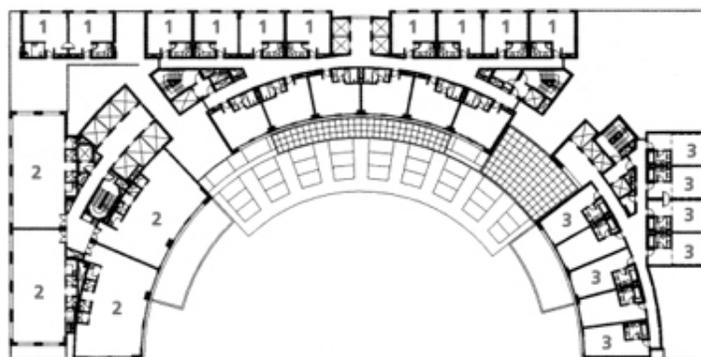
Local	Barueri – São Paulo				
Conclusão da obra	2002	Pavimentos	Térreo e 28 pav.	Área	62.550m2
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Königsberger e Vannuchi Arquitetos Associados / Sinco Construtora		
Estrutura	França e Associados	Fachada	Fornecedores: Esquadrias: Lumibox, Telhas Metálicas: Hunter Douglas, Massa: BLM, Pedras Naturais: Moredo		
Tecnologia Utilizada	Estrutura mista de concreto armado, aço e alvenaria. Fachada: Esquadrias, Telhas metálicas e acabamento em massa				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 276 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Trata-se de conjunto com três blocos - torre de escritórios, hotel e flat, organizados num conjunto com as fachadas principais em semi-círculo aberto para uma praça central. As demais fachadas são paralelas aos alinhamentos do lote. Parte das fachadas são revestidas com telhas metálicas.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO

- 1. Apartamentos do flat / 2. Escritórios
- 3. Apartamentos do hotel



1999

EDIFÍCIO BRASCAN CENTURY PLAZA

FICHA TÉCNICA

Local	Rua Bandeira Paulista e Rua Joaquim Floriano - Itaim Bibi				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	31/24/15 pav.	Área	93.920m ²
Uso do Edifício	Uso misto – serviços, comercial, cultural	Arquitetura / Construção	Königsberger e Vannucchi Arquitetos Associados / Método		
Estrutura	França e Associados	Fachada	Esquadrias: AEC Fornecedor: Painéis pré-fabricados: Stamp Caixilhos: Serralheria Maringá, Revestimento de Fachada: Fultec		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de Concreto / Fachada: Cortina de vidro, painéis pré-fabricados e revestimento de fachada				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 285 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	Trata-se de um complexo de três torres de alturas e usos diferentes em região extremamente. Os blocos se organizam em uma quadra ao redor de uma grande de uso público, onde se localizam cinema, lojas, restaurante, livrarias, etc.
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





1999

HOTEL UNIQUE

FICHA TÉCNICA

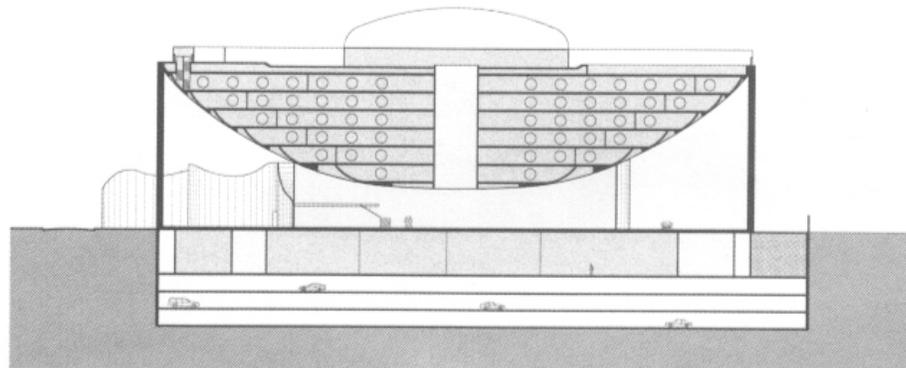
Local	São Paulo				
Conclusão da obra	2002	Pavimentos	Subsolo, Térreo e 6 pav.	Área	24.953m2
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura Construção	Ruy Othake Arquitetura e Urbanismo / Método		
Estrutura	Júlio Kassoy Mário Franco	Fachada	Caixilharia e vidro: Avec Verre Design Fornecedor: Caixilho: Shucco Revestimento Fachada: Eximax e Alphametal		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: cobre e caixilhos em estrutura metálica tensionada				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 272 (2002)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O projeto tem como elemento principal um arco invertido com grandes empenas de concreto nas laterais e fechamentos em madeira e cobre nas fachadas principais. Aí se localizam os pavimentos tipo com os apartamentos. Nos subsolo localiza-se a área de eventos e no piso térreo com grande pé-direito, blocos em concreto e vidro abrigam o lobby e demais serviços.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



CORTE TRANSVERSAL



1999

EDIFÍCIO OFFICE TOWER ITAIM

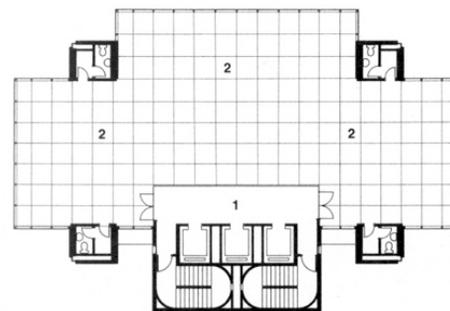
FICHA TÉCNICA

Local	Itaim Bibi – São Paulo				
Conclusão da obra	1999	Pavimentos	3 subsolos, Térreo e 16 pav.	Área	9.762m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Botti Rubim Arquitetos Associados / RFM		
Estrutura	Aluízio D'Ávilla	Fachada	Fornecedor: Caixilho: Brantec Alumínio: Wall Cap / Alcan		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Fechamento do tipo estrutural glazing / painéis de alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 252 (2001)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	O edifício apresenta planta livre, simétrica, com estrutura e circulação periféricas. O jogo de volumes das fachadas reflete as lajes das áreas úteis dos diferentes pavimentos tipo, tendo todas elas alto padrão de revestimentos.
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO A/B/C
1. Caixa da circulação vertical
2. Escritórios



1999

EDIFÍCIO BIRMANN 29

FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Faria Lima				
Conclusão da obra	1999	Pavimentos	5 subsolos e 16 pav.	Área	45.422,47m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura	Skidmore, Owings e Merrill (EUA) e Pontual Arquitetura (Brasil)		
Estrutura	JKMF	Fachada	Randorff and Associates, CDC Curtain Wall Design e Mário Newton Leme Fornecedor Esquadrias: Prando Pavanello		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Revestimento em granito, esquadrias metálicas e colunas revestidas com painéis de alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 235 (1999)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O edifício apresenta sofisticadas soluções de fachada, que adicionam elementos interessantes à composição arquitetônica. O edifício é um bloco retangular de cantos chanfrados. As fachadas laterais incorporam a solução da grelha.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2000

INTERNATIONAL TRADE CENTER

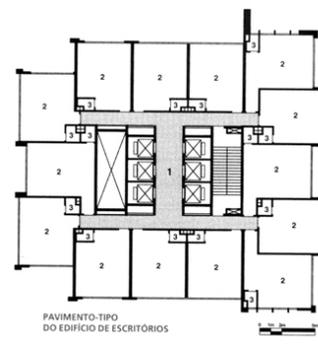
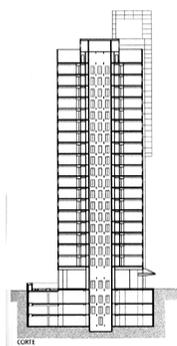
FICHA TÉCNICA

Local	Vila Olímpia – São Paulo				
Conclusão da obra	2000	Pavimentos	3 subsolos, Térreo e 18/22 pav.	Área	38.080,50m ²
Uso do Edifício	Misto – serviços e comércio	Arquitetura / Construção	Collaço e Monteiro Arquitetos Associados / Cyrela		
Estrutura	SRT & C	Fachada	Fornecedor: Painéis de alumínio: SBF Equadrias e granitos: YKK		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: faixas horizontais envidraçadas e revestidas com painéis em alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 252 (2001)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	O conjunto é formado por dois blocos (escritórios e hotel) e uma grande espaço de convívio no térreo, onde se localizam diversos serviços – restaurante, centro de convenções, café. O bloco de escritórios com 18 pavimentos tem linhas retas, e o hotel 22 pavimentos com linhas curvas na fachada principal.
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO
DO EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS
1. Circulação
2. Escritório
3. WC



2000

EDIFÍCIO ATTÍLIO TINELLI

FICHA TÉCNICA

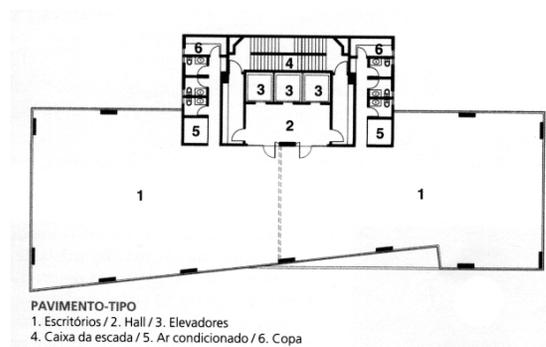
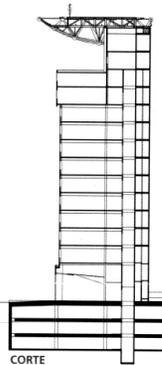
Local	Imediações da Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini				
Conclusão da obra	2000	Pavimentos	3 subsolos, Térreo e 10 pav.	Área	11.896m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Carlos Bratke / Bratke & Collet		
Estrutura	Aluizio D'Ávilla	Fachada	Fornecedor: Caixilhos e granito: YKK		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado e vigas protendidas Fachada: Caixilho de alumínio fixado pelo sistema silicone glazing				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 252 (2001)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O edifício tem uma área útil em planta retangular com estrutura periférica, e um núcleo de circulação externo ao bloco. A fachada é marcada por dois prismas de vidro, um encaixado no outro, que se voltam para a praça na frente do terreno.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2001

CENTRAL TOWERS PAULISTA

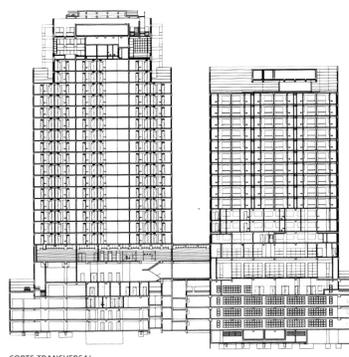
FICHA TÉCNICA

Local	Rua Maestro Cardim e Avenida 23 de Maio - Bela Vista				
Conclusão da obra	2001	Pavimentos	4 subsolos, Térreo e 15/18 pav.	Área	21.596m ²
Uso do Edifício	Misto: serviços, comercial, institucional	Arquitetura / Construção	Aflalo & Gasperini Arquitetos Conceito		
Estrutura	Etalp	Fachada	Esquadrias: AEC Fornecedor: Esquadrias: Algrad Revestimento Fachada: Fultec		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Esquadrias de alumínio e revestimento em massa / grelhas				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 271 (2002)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	Trata-se de um conjunto com dois blocos unidos por um corpo central. O mais alto abriga os flats e o mais baixo o hospital-dia e os consultórios. O grande desnível entre as ruas deu origem a uma série de subsolos expostos em um dos lados. No bloco central estão o centro de convenções, restaurante e demais serviços.
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2001

AMERICA BUSINESS PARK

FICHA TÉCNICA

Local	Marginal do Rio Pinheiros – São Paulo				
Conclusão da obra	2001	Pavimentos	Subsolo, Térreo e 3/4/8 pav.	Área	53.065m2
Uso do Edifício	Misto: serviços e comércio	Arquitetura Construção	Botti Rubin Arquitetos Associados Hochtief do Brasil		
Estrutura	EGT	Fachada	Caixilharia: Mario Newton Leme Fornecedor: Caixilhos: Luxalum Granito: Granos / GMM		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Caixilho de alumínio com vidro laminado e placas de granito / Sistemas Inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 259 (2001)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

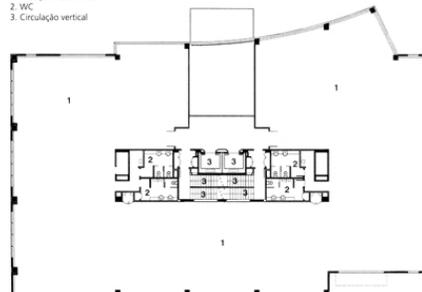
Trata-se de uma espécie de condomínio comercial horizontal formado por sete blocos e uma central de equipamentos e de apoio. O conjunto se diferencia do entorno pelo reduzido gabarito e pelo tratamento das fachadas em vidro laminado verde e granito, com desenho específico para cada bloco. Cada bloco apresenta pavimento-tipo diferenciado.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTOS-TIPO

1. Área para escritórios
2. WC
3. Circulação vertical





2002

TORRE EUDORO VILELA CENTRO EMPRESARIAL ITAUSA

FICHA TÉCNICA

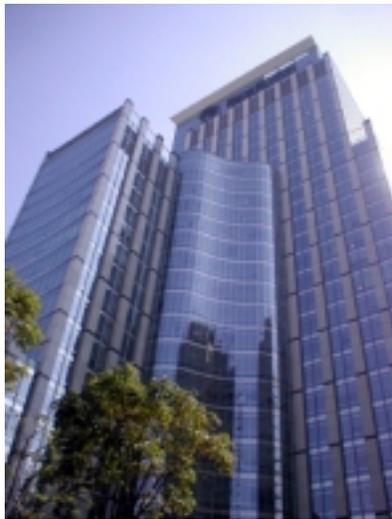
Local	Vila Conceição, Zona Sul - São Paulo				
Conclusão da obra	2002*	Pavimentos	Subsolo, Térreo e 14 pav.	Área	34.000m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Itauplan / Aflalo & Gasperini Hochtief (subsolo) e Camargo Correa (torre)		
Estrutura	França e Associados	Fachada	Caixilharia: Mário Newton Leme Esquadrias: Luxalum, Prando e Pavanello Paineis de ACM: Alucobond		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / Lajes Alveolares Fachada: Placas de Alumínio Composto (ACM) / Cortina de Vidro / Sistemas Inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003) * segunda fase da obra				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	O presente edifício forma juntamente com quatro outros edifícios o Centro empresarial ITAUSA. A torre proposta se assemelha a outras três torres existentes, tendo seu revestimento e gabaritos alterados pelo novo projeto executivo para uma melhor adaptação ao mercado imobiliário.
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2002

BANCO DE BOSTON

FICHA TÉCNICA

Local	Avenida das Nações Unidas				
Conclusão da obra	2002	Pavimentos	4 subsolos, Térreo e 29 pav.	Área	80.000m2
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Skidmore, Owings & Merrill (EUA) e Escritório Técnico Julio Neves (Brasil) / Hochtief do Brasil		
Estrutura	SOM e Ruy Bentes	Fachada	Esquadrias: SOM Fornecedor: Alumínio: Alcoa Esquadrias: Algrad Granito: Moredo		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Revestimento em Granito e Cortinas de Vidro (sistema unitizado) / Sistemas Inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 269 (2002)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	A nova sede em São Paulo do Banco de Boston é uma das obras de arquitetura e, principalmente, de engenharia construtiva mais complexas e inovadoras. A torre do Banco de Boston apresenta vigas protendidas que vencem vãos de 21 metros. Destaca-se a fixação da fachada em granito e o sistema unitizado nos panos de vidros.
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2003

EDIFÍCIO CYK COMENDADOR YERCHANIK KISSAJIKIAN

FICHA TÉCNICA

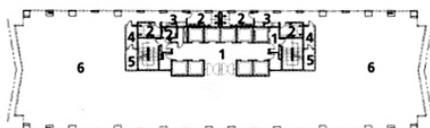
Local	Avenida Paulista – Cerqueira Cesar				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	4 subsolos, Térreo e 19 pav.	Área	42.700m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	KV&A Arquitetura . Carlos Villar / Hochtief do Brasil		
Estrutura	SVS	Fachada	Caixilhos: Mario Newton Leme Fornecedor: Alumínio: Alcoa Algrad		
Tecnologia Utilizada	Concreto de alto desempenho e lajes nervuradas com vãos de 20 metros. Fachada: cortina de vidro e granito				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

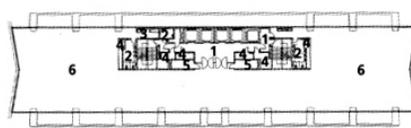
O bloco organiza-se mantendo ligação com as duas ruas para as quais faz frente, desenvolvendo lajes que vão se ampliando na medida em que se afasta do solo. O edifício usa de várias inovações tecnológicas e tem alto padrão de acabamento como as cortinas de vidro e o granito.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO -1º AO 15º

1. Hall
2. WC
3. Copa
4. Instalações
5. Sala técnica
6. Escritórios



PAVIMENTO-TIPO - 16º AO 19º





2003

EDIFÍCIO BIRMANN 31

FICHA TÉCNICA

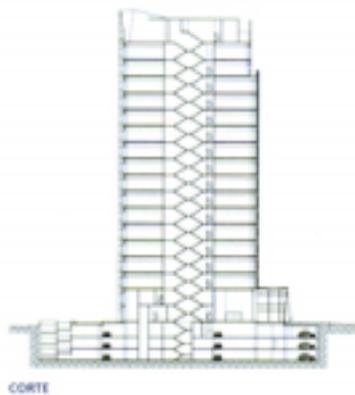
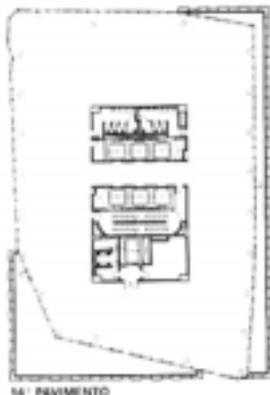
Local	Av. Brigadeiro Faria Lima esquina com Av. Juscelino Kubitschek				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	3 subsolos, Térreo e 15 pav.	Área	20.890,70m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Skidmore, Owings & Merrill (EUA) Pontual Arquitetura (Brasil)/ Matec		
Estrutura	JKMF	Fachada	Fornecedor: Esquadrias: Exxal, Granito: Carlos Moredo		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: cortinas de vidro / fixação das placas de granito / sistemas inteligentes				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

Trata-se de torre de forma retangular com núcleo de serviços central, com tratamento diferenciado nas fachadas. São utilizadas grelhas e cortinas de vidro, ressaltando-se especialmente o desenho multifacetado das fachadas que nos remetem à idéia de um “jóia” lapidada.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2003

EDIFÍCIO MARIA CAMPOS

FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Brigadeiro Faria Lima				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	4 subsolos, Térreo e 19 pav.	Área	29.222m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	AIC Arquitetura e Gerenciamento / J.C. Heleno Amorim		
Estrutura	Aluizio D'Ávilla	Fachada	Caixilharia: AEC Fornecer: Esquadrias: Luxalum, Fachada Pré-moldada: Stone		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Fachada pré-moldada - granito e esquadrias				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O edifício apresenta pavimentos com lajes de grandes dimensões sem pilares intermediários. O núcleo concentra-se na lateral esquerda, onde a fachada é quase que completamente cega. Na fachada principal possui faixas envidraçadas e tiras de granito

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



- PAVIMENTO-TIPO
1. Escritórios
 2. Hall dos elevadores
 3. Hall de serviço
 4. Área técnica
 5. Ar-condicionado
 6. Sanitário
 7. Copa





2003

EDIFÍCIO FARIA LIMA FINANCIAL CENTER

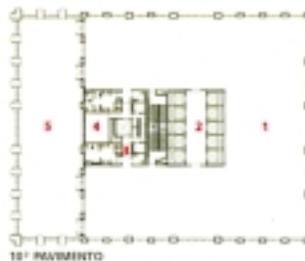
FICHA TÉCNICA

Local	Avenida Brigadeiro Faria Lima				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	4 subsolos, Térreo e 19 pav.	Área	60.000m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura Construção	Hellmuth, Obata + Kassabaum, Fernando Iglesias e Colaço & Monteiro Arquitetos / Cyrella		
Estrutura	Júlio Kassoy e Mário Franco	Fachada	Esquadrias: Mário Newton Leme Fornecedores: Contramarcos e esquadrias: YKK Granito: AGG		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: granito e esquadrias				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"	O edifício possui volumetria escalonada com faixas verticais em granito intercaladas por vidro. Algumas dessas faixas são estruturais. O pé-direito dos escritórios não é usual: são 2,85 metros livres e 4,25 metros de laje a laje.
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



18º PAVIMENTO
1. Escritório / 2. Hall de elevadores
3. Hall de serviço
4. Ar-condicionado
5. Terraço

1º e 2º PAVIMENTOS
1. Escritório / 2. Hall de elevadores
3. Hall de serviço
4. Ar-condicionado



2003

EDIFÍCIO SEDE DA VIVO

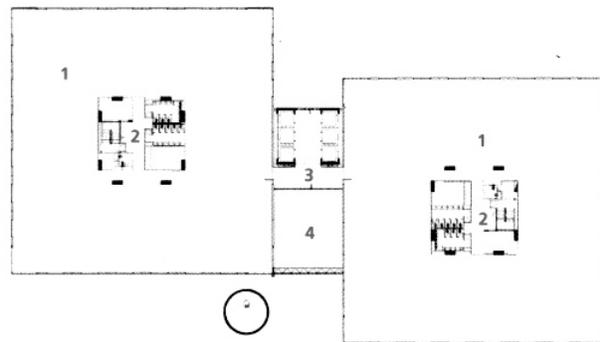
FICHA TÉCNICA

Local	Av. Zucri Zaidan				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	7 pav.	Área	36.131m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Edo Rocha / Walter torre Jr. Construtora e CME		
Estrutura	Vendramini, Edatec	Fachada	Caixilhos: AEC Fornecedores: Aço Inox: Algrad		
Tecnologia Utilizada	Estrutura: Sistema Tilt-Up Fachada: revestimento em aço inoxidável				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 286 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”	<p>Constitui-se de dois blocos interligados pela torre de elevadores. A torre, que substitui uma série de antenas, aparece como elemento marcante da composição, tendo sido executada parte em concreto revestido com aço inoxidável e parte em aço corten pintado. É o primeiro edifício deste porte no Brasil a usar este sistema de içamento e solidarização das paredes. Utilizou o sistema de pré-moldados tilt-up, onde o piso de concreto é executado no início da obra para servir de forma para as paredes.</p>
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



PAVIMENTO-TIPO
1. Escritórios / 2. Core
3. Interligação entre os blocos / 4. Átrio



2003

EDIFÍCIO RONALDO FERREIRA

FICHA TÉCNICA

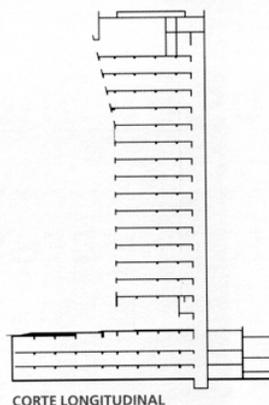
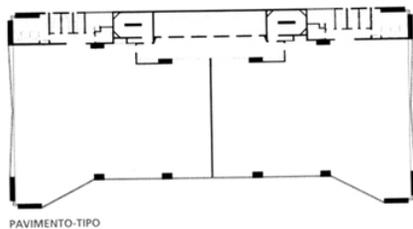
Local	Avenida Engenheiro Luís Carlos Berrini				
Conclusão da obra	2003	Pavimentos	3 subsolos, Térreo e 14 pav.	Área	22.272m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Carlos Bratke / Classe Engenharia		
Estrutura	Aluizio D'Avilla	Fachada	Esquadria: Mário Newton Leme Fornecedor: Esquadrias: Itetal / Ferromão / Sincol		
Tecnologia Utilizada	Estrutura: lajes e vigas protendidas de concreto de alto desempenho / Fachada: Cortina de vidro (inclinada)				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 283 (2003)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

Os pavimento tipo é retangular com grande reentrância na fachada em função do plano inclinado. Com áreas de laje variando de 761 a 847m². O núcleo está alinhado com a fachada oeste. Foi executado com lajes e vigas protendidas de concreto de alto desempenho. Dispõe de variados recursos tecnológicos .

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2004

OHTAKE CULTURAL

FICHA TÉCNICA

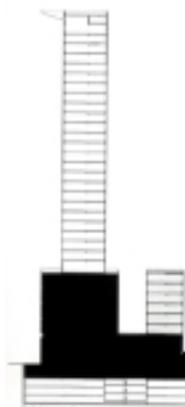
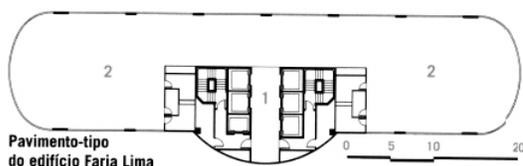
Local	Avenida Faria Lima				
Conclusão da obra	2004*	Pavimentos	22 pav.	Área	32.820m ²
Uso do Edifício	Múltiplo Uso	Arquitetura / Construção	Ruy Ohtake / Método		
Estrutura	Júlio Kassoy e Mário Franco	Fachada	Fornecedor: Esquadrias: Algrad		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado Fachada: Esquadrias com vidros				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 295 (2004) * segunda fase				

CONTEXTUALIZAÇÃO

"Texto explicativo da obra"

O edifício tem planta retangular com cantos arredondados totalizando uma laje de 620 metros quadrados. O núcleo destaca-se por sua curvatura no eixo transversal.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2004

ANHEMBI HOLIDAY INN

FICHA TÉCNICA

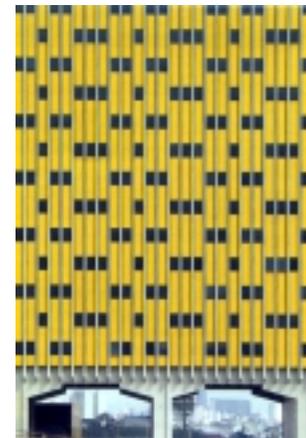
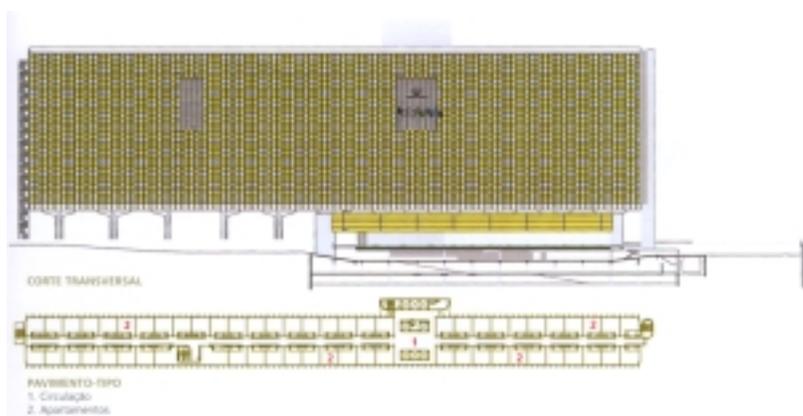
Local	Parque Anhembi – São Paulo				
Conclusão da obra	2004	Pavimentos	Térreo e 13 pav.	Área	43.431 m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura /Construção	Miguel Juliano Arquitetos / São José		
Estrutura	JKMF	Fachada	Fornecedor: Orion		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado / Fachada: Chapa de aço inoxidável pré-pintada de amarelo com sanduíche termo-acústico no interior / caixilhos de alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 289 (2004)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

“Texto explicativo da obra”

O projeto é constituído de dois blocos. O embasamento que abriga recepção, subsolos de garagem, restaurante, centro de convenções e demais serviços e a torre que abriga os apartamentos. A torre de 160 metros de comprimento e 13 metros de largura realiza uma transição no térreo e apóia-se sobre pilotis. É o maior hotel do país com 780 apartamentos.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO





2004

EDIFÍCIO MARIA SANTOS

FICHA TÉCNICA

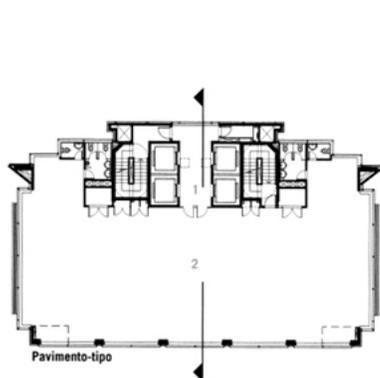
Local	Alameda Santos esquina com a rua Maria Figueiredo				
Conclusão da obra	2004	Pavimentos	4 subsolos Térreo e 14 pav.	Área	10.693m ²
Uso do Edifício	Serviços	Arquitetura / Construção	Aflalo & Gasperini / Engeform		
Estrutura	Júlio Kasoy e Mário Franco	Fachada	Caixilharia: AEC / Fornecedor: Vidros: Itetal / Granito: YKK		
Tecnologia Utilizada	Estrutura de concreto armado e demais elementos em pré-moldados. Fachada: Granitos e esquadrias de alumínio				
Referência Bibliográfica	Revista Projeto Design 295 (2004)				

CONTEXTUALIZAÇÃO

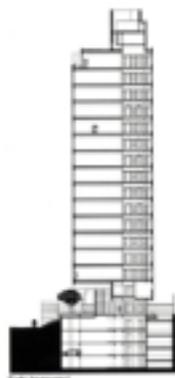
“Texto explicativo da obra”

O edifício caracteriza-se pela relação entre dois volumes – o núcleo definido como um tronco cilíndrico e o outro os espaços destinado aos escritórios definido por um prisma retangular escalonado nos últimos dois pisos. O material predominante na fachada é o granito fixado nos pontos juntos aos pilares por grampos metálicos e nas áreas de vedação colados sobre os pré-moldados.

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



Pavimento-tipo
1. Hall
2. Escritórios



4.4 A definição dos estudos de caso

A partir da análise das fichas, particularmente no que se refere às tecnologias empregadas, foi possível a escolha de três edifícios que se apresentaram como de grande relevância quanto à utilização de inovações tecnológicas, sendo eles:

- *Edifício Citicorp Center;*
- *Edifício Birmann 21;*
- *Edifício sede do Banco de Boston.*

Tais edifícios serão estudados mais profundamente no próximo capítulo, tendo sido selecionados a partir das seguintes características:

- o mesmo tipo de uso: edifícios de escritórios e serviços;
- implantação de inovações tecnológicas com ênfase principal na sua estrutura e fachada;
- os mesmos materiais e componentes foram utilizados na sua construção;
- fácil acesso às informações que subsidiaram o presente trabalho.

Cada estudo de caso está analisado sob alguns aspectos pré-determinados, seguindo uma análise direcionada que considera elementos comuns entre os edifícios.

Primeiramente, são registrados alguns dados gerais de cada edifício – localização, data de projeto e construção, responsáveis pelo projeto e obra. A partir daí, expõe-se a concepção arquitetônica adotada pelos autores e a organização funcional do programa no edifício. Por fim, apresenta-se uma abordagem sobre os sistemas de instalações prediais do edifício.

Cada estudo está apresentado por meio de textos que refletem as informações obtidas em publicações, entrevistas e visitas aos edifícios e

construtoras, além de desenhos técnicos (plantas, cortes, elevações, detalhes) e figuras.

5. ESTUDOS DE CASO

Este capítulo apresenta o desenvolvimento dos estudos de caso dos três edifícios selecionados com o objetivo de analisar a importância das inovações tecnológicas, com ênfase principal na estrutura e fachada do edifício.

Os edifícios escolhidos para os estudos de caso são o Citibank Citicorp Center, o Birmann 21 e a Sede do Banco de Boston, ilustrados na figura 5.1.

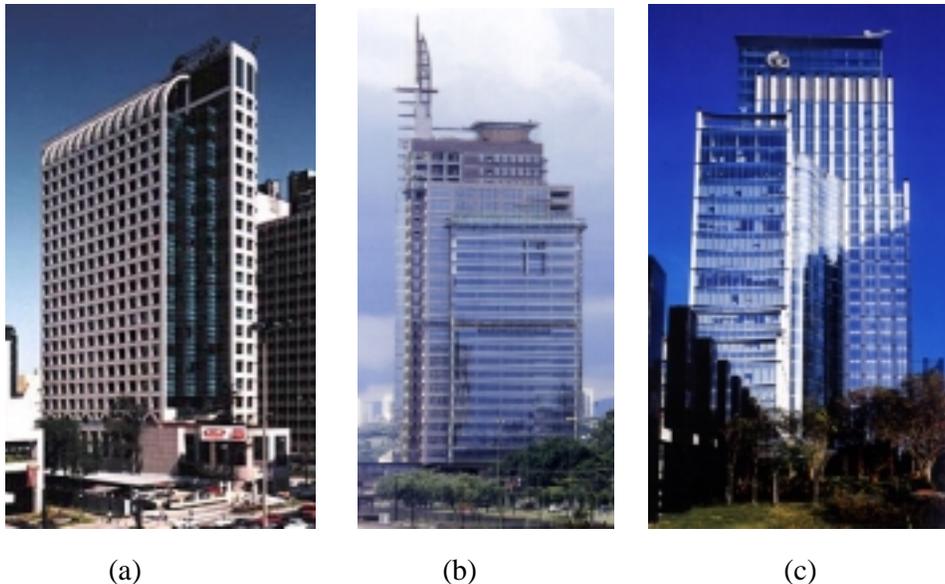


Figura nº 5.1– Ilustração dos edifícios estudados: (a) Citicorp Center, (b) Birmann 21 e (c) Banco de Boston. (Fontes: Revista Projeto 171, 1994 / Revista Projeto xx, 1997 / Revista Projeto 269, 2002)

5.1 – Edifício Citibank Citicorp - Center

5.1.1 – Dados gerais

O edifício Citicorp Center situa-se na esquina da Avenida Paulista com a Alameda Campinas e tem área total de construção de 47.029,00m², em terreno com área superior a 4.313,00m².

O projeto foi desenvolvido entre os anos de 1983 e 1985 pelo escritório Aflalo & Gasperini Arquitetos⁵. A obra, iniciada em 1984 e executada pela CBPO, foi concluída no ano de 1986.

5.1.2 – O partido arquitetônico

O projeto do edifício Citicorp Center, pode ser considerado como uma inovação na área de edifícios de escritórios no país. Devido ao edifício ter sido implantado na Avenida Paulista, centro econômico da cidade São Paulo, o desenvolvimento do projeto exigiu muito mais do que uma simples apropriação do terreno, mas estudos com o entorno de forma a potencializar sua presença na paisagem.

A fachada, produzida a partir de uma grelha estrutural de concreto armado vedada por esquadrias de vidro, apresenta linhas retas e curvas tanto em planta como em vista, sendo estas exploradas como a expressão final do edifício, conforme ilustra a figura 5.2.



Figura nº 5.2 – Vista aérea do edifício Citicorp Center (Fonte: CBPO,1986)

⁵ É preciso registrar que com mais de quarenta anos no mercado, o escritório possui um dos maiores acervos de obras do país, com um esforço constante pelo aperfeiçoamento da qualidade construtiva e arquitetônica, a partir da utilização dos recursos tecnológicos mais recentes.

A grelha maior em curva tem continuidade desde o pavimento térreo até o final do edifício formando seu corpo principal. A menor é reta e sofre uma transição no teto do grande hall e, posteriormente, junto à cobertura do edifício cria um pórtico que permite a redução do pavimento. Uma outra grelha menor compõe o embasamento abrigando as áreas externas à torre.

As duas grelhas principais que compõem o projeto não se encontram, formando um “rasgo” envidraçado entre elas, onde se localizam as áreas dos escritórios de chefia e gerência. Complementam a concepção arquitetônica algumas áreas paisagísticas de uso público nos níveis de acesso.

A concepção do projeto teve como prioridade a integração dos espaços dos usuários. O espaço dos escritórios foi concebido voltado principalmente à utilização de computadores, mobiliários modulares, sistemas de iluminação e climatização eficientes, com o intuito de otimizar o desempenho e caracterizá-lo como um espaço que, além de dispor da aplicação de novas tecnologias, é garantia de um ambiente saudável e produtivo.

5.1.3 – A organização do programa

O edifício que abriga o Citicorp Center São Paulo tem 93 metros de altura em relação à avenida Paulista e compreende 21 pavimentos, com funções definidas da seguinte forma:

- quatro subsolos: estacionamento de veículos, administração predial e apoio aos serviços;
- um pavimento ao nível da alameda Santos: galeria e anfiteatro-praça;
- um pavimento ao nível da Paulista: serviços de público, banco e uma sobreloja;
- no primeiro pavimento: restaurante e auditório;
- do 2º ao 16º pavimentos: escritórios administrativos;
- no 17º pavimento: escritório da diretoria

- e serviços técnicos nos últimos andares, conforme ilustram as figuras 5.3, 5.4 e 5.5.

A agência bancária, situada no nível da avenida Paulista, destaca-se como um grande hall, com pé-direito de 15 metros e amplos espaços livres. Os serviços da agência funcionam sem interferir nas demais áreas. Esta configuração permite que os dois acessos (o acesso da avenida Paulista e o acesso da alameda Santos) estejam interligados, formando um espaço público contínuo entre as duas vias públicas.

O edifício é interligado pela estrutura de duas treliças de concreto aparente, visíveis interna e externamente no grande hall de entrada.

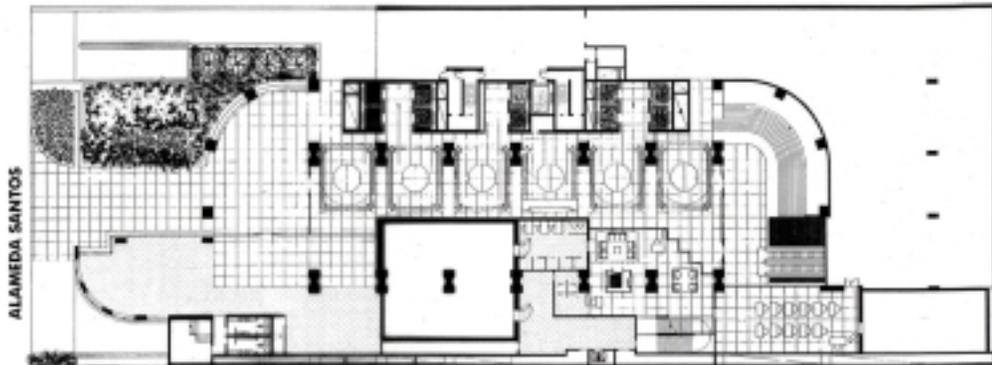


Figura nº 5.3 – Planta pavimento térreo – Alameda Santos
(Fonte: Aflalo & Gasperini Arquitetos, 1985)

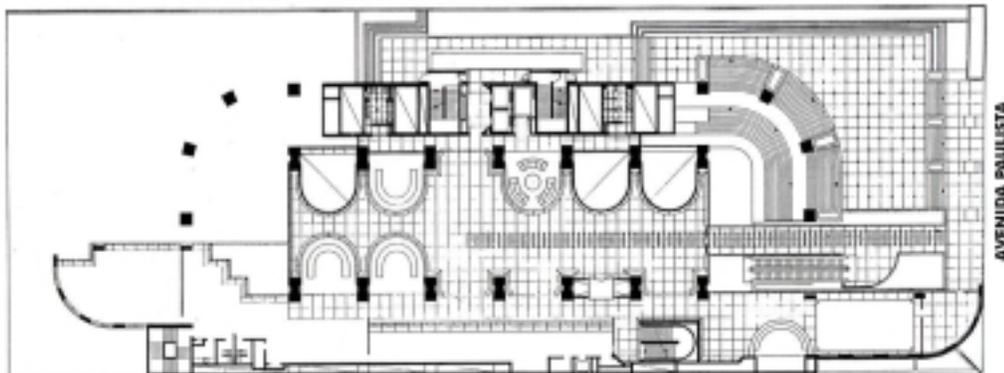


Figura nº 5.4 – Planta pavimento térreo – Avenida Paulista
(Fonte: Aflalo & Gasperini Arquitetos, 1985)

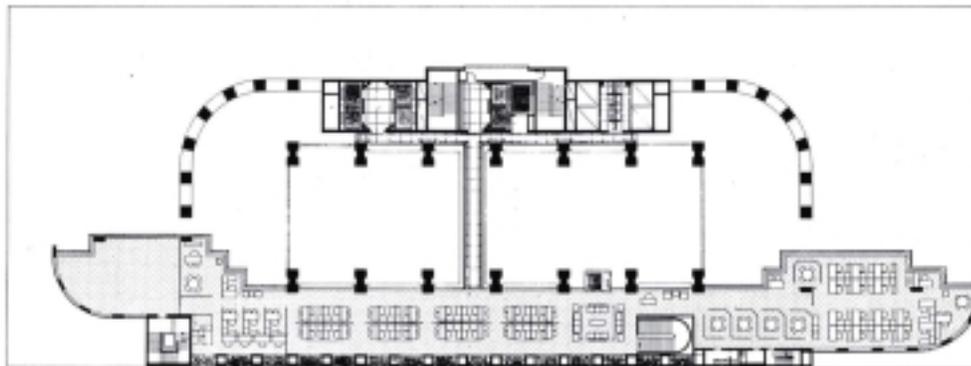


Figura nº 5.5 – Planta sobreloja – nível avenida Paulista
(Fonte: Aflalo & Gasperini Arquitetos, 1985)

Cada andar-tipo, onde se distribuem os escritórios, é um salão livre de pilares, com 15 m de largura, tendo cada pavimento em média 1.100,00m², conforme ilustra a figura 5.6. Isto foi possível porque a grelha da fachada funciona como uma malha estrutural. As grelhas são homogêneas e quadradas com 3,75m entre eixos tanto na vertical quanto na horizontal, com áreas abertas formando quadrados de 2,50m.

O 17º pavimento, destinado à diretoria, tem um ambiente diferenciado, pois é nele que acontece o recuo lateral da grelha, formando uma grande pérgula ajardinada, destinada a eventos sociais, recepções e lazer.

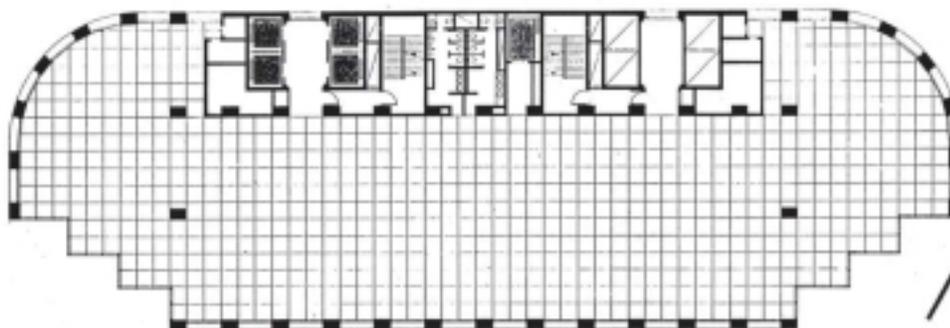


Figura nº 5.6 – Planta pavimento tipo 2º ao 5º e 7º ao 10º
(Fonte: Aflalo & Gasperini Arquitetos, 1985)

O edifício apresenta um conjunto de oito elevadores entre os pavimentos tipo, que garantem a circulação vertical no interior do edifício com velocidade de 240 m / min.

As áreas técnicas localizam-se no alto do edifício, a partir da redução de área proporcionada pelo pórtico curvo da grelha que sustenta as lajes de serviço nela penduradas. Assim, além da solução técnica evitando uma nova linha de pilares, a proposta cria uma imensa pérgula acima do terraço da diretoria, definindo a silhueta do edifício, conforme ilustra a figura 5.7.



Figura nº 5.7 – Execução da pérgula (Fonte: CBPO,1985)

5.1.4 – A concepção estrutural e a tecnologia construtiva

Na grelha maior e curva localiza-se o núcleo de serviços. A partir deste núcleo, até a outra grelha, há um único vão estrutural de 15 metros, conforme ilustra a figura 5.8.

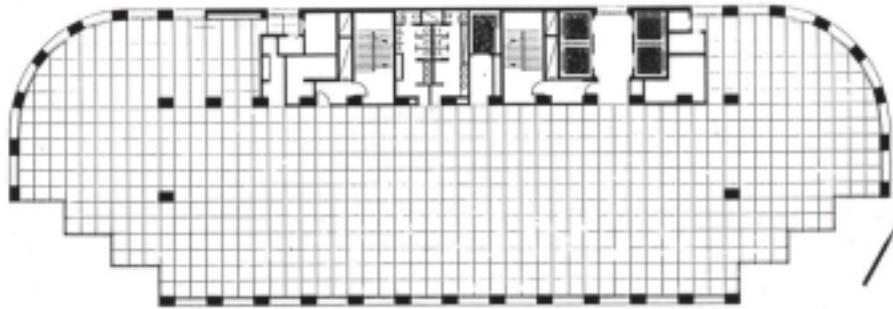


Figura nº 5.8 – Planta pavimento tipo 14º ao 16º
(Fonte: Aflalo & Gasperini Arquitetos, 1985)

A estrutura central apóia-se em quatro grandes pilares em forma de “H” onde se localizam as escadas e elevadores. Os pilares foram executados com formas trepantes.

Em função do curto prazo da obra foi moldado um andar “in loco” e executado outro pré-moldado. Para a execução das lajes da torre foram especificadas lajes protendidas, em razão da grande extensão dos panos e vãos.

Inéditas no país naquele momento e com aquele porte, as treliças, conforme ilustra a figura 5.9, contabilizaram o emprego de 800m³ de cimento branco. Em função de sua concepção arquitetônica, a treliça em concreto branco foi uma inovação no Brasil, obrigando os técnicos da CBPO a desenvolverem tecnologia específica para seu lançamento. A utilização do cimento branco em estruturas não foi, até aquele momento, comum no país. Assim foram feitos ensaios com inúmeros estudos de traços para se chegar à coloração e à resistência mecânica adequadas. A conceituação visual da fachada apoiada no concreto branco exigiu como conseqüência um tratamento especial das formas de madeira e armaduras a serem concretadas.



Figura nº 5.9 – No alto, treliças em concreto branco (Fonte: Revista Projeto 171, 1994)

Os elementos estruturais executados em concreto armado comum (com cimento Portland cinza) também receberam cuidados na execução e rigoroso controle de qualidade. Os altos índices de produtividade alcançados com o sistema de fôrmas, armaduras e a utilização de mão-de-obra altamente qualificada muito contribuíram para que os serviços de concretagem ajudassem a se ganhar tempo no cronograma inicialmente estabelecido.

5.1.5 – Fechamentos e esquadrias

As fachadas do edifício resultaram da harmonia entre a intenção arquitetônica e a concepção estrutural adotada, aparecendo sucessivamente a grelha, a cortina, a treliça e o pórtico. Segundo a revista Projeto nº 57, “não há, portanto, um invólucro de fechamento independente da estrutura do edifício. Os fechos de vidro incorporam-se à estrutura, e onde ela se interrompe, por não ser necessária (nas esquinas), os vidros formam uma cortina contínua”, conforme ilustra a figura 5.10.



Figura nº 5.10 – Fachada do Edifício – cortina de vidro / grelha
(Fonte: CBPO,1986)

O edifício destaca-se pelo acabamento exterior em granito rosa com placas de até 2m de comprimento e 5cm de espessura, que exigiram para sua instalação e movimentação uma “monovia” em torno do edifício central.

Para instalação dos caixilhos de alumínio nas grelhas foram realizados diversos ensaios, tendo sido construído um protótipo em escala real, onde se avaliou a infiltração tanto de ar como de água sob pressão. Um conjunto de mais de três ensaios estruturais e outro com água e ar sob pressão levaram os técnicos a decidir os pontos de ancoragem da fachada cortina e modificar o perfil da travessa horizontal do caixilho da grelha, conferindo assim uma maior rigidez estrutural.

Para a cortina de vidro inteiriça, foram usados vidros laminados com butiral azul importado, colocado nos caixilhos de alumínio com silicone, sendo esta a primeira vez que se utilizou este recurso no Brasil. Por meio de um sistema denominado *silicone glazing*, segundo a Revista Projeto nº 57, “as chapas de vidro são coladas, com silicone de alta resistência, no caixilho de alumínio, que por sua vez é parafusado aos elementos estruturais; assim, a estrutura de alumínio desaparece visualmente da fachada, conferindo um contato visual vidro / vidro e vidro / granito que valoriza ambos os materiais”.

Garantindo a continuidade visual do edifício, as frentes das vigas da estrutura foram revestidas de lã de vidro e pintadas com uma mistura especial de látex e cola, conforme ilustra a figura 5.11.

O sistema de fixação empregado para o granito rosa permitiu a fixação de placas de rocha com massa de 300kg. Para isto, à medida que se fazia a concretagem da estrutura, foram sendo fixados “inserts” metálicos com parafuso, que ficavam aguardando a conexão com os grampos de aço inox que prenderiam as peças de granito.

O detalhamento para a fixação de cada conjunto de placas de rocha foi composto de um projeto executivo com 1500 pranchas de desenho. A fixação das placas foi feita com ajustes topográficos com tolerância máxima de 10mm ao longo da fachada. O granito fixado desta maneira permanece afastado 10cm da estrutura criando um colchão de ar que auxilia no isolamento térmico e acústico, conservando também, através dos tempos, as características de coloração natural da pedra, pois como não há utilização de argamassa, as placas não ficam em contato com outros materiais como cal cimento e areia.



Figura 5.11 - Frentes de vigas da estrutura pintada com uma mistura especial de látex e cola
(Fonte: CBPO,1986)

5.1.6 – Mobiliário e leiaute

Com vão livre de 15 metros, os pavimentos destinados a escritórios do Citicorp Center são formados por uma planta livre que propicia flexibilidade do leiaute do pavimento, conforme as necessidades dos usuários.

Toda a área de escritórios tem piso elevado revestido com carpete, o que permite a versatilidade na instalação de estações de trabalho em qualquer ponto do andar. Completam o ambiente, luminárias anti-reflexivas; sistema de ar condicionado com controle automático da temperatura, permitindo ajustes às alterações climáticas e ao ciclo de trabalho, segundo o modo de funcionamento do mínimo consumo ideal.

A flexibilização do espaço exige a versatilidade dos forros, de modo a permitir, sem grandes transtornos, o deslocamento de divisórias, de saídas de ar condicionado e de refletores de luz. Os forros suspensos modulados do Citicorp Center cumprem esse papel, constituindo verdadeiros painéis técnicos, facilitando o acesso e a manutenção dos cabos, dutos e canalizações situados no vão que se configura sob cada laje. Além dessa finalidade, os forros cumprem ainda as funções acústica e estética, sendo a primeira decisiva para o conforto físico das pessoas em espaços ocupados por muitos usuários e equipamentos e a segunda fundamental para o conforto visual daqueles e para a própria configuração do espaço.

As divisórias são baixas para proporcionar uma ampla flexibilidade, funcionalidade e conforto. O sistema de divisórias possibilita a criação das células de trabalho, com ambientes totalmente abertos, mas que hierarquizam a privacidade dos usuários de acordo com a sua estação de trabalho e ao mesmo tempo estas se agrupam em células, reflexo da troca de informações e de decisões na empresa, sinais da reestruturação dos conceitos de gerenciamento e fluxo de trabalho.

Apenas a alta diretoria ainda mantém suas salas privativas, mas não fechadas como antes. Em vez das paredes, os vidros transparentes possibilitam a integração dessas áreas com o restante do escritório e

permitem a comunicação mais eficaz entre os executivos e demais funcionários. A privacidade eventual é obtida com persianas internas.

5.1.7 – Sistemas complementares

A distribuição e controle dos sistemas de condicionamento do ar do edifício são feitos por sistema elétrico, automatizado por microprocessadores, o que apresenta bons resultados de desempenho, custos e conforto, o que segundo o documentário realizado pela CPBO (1986), proporciona uma redução de 40% da energia demandada.

Utilizado pela primeira vez no Brasil, os tanques de gelo funcionam como reservatórios de frio acumulando energia térmica produzida continuamente durante vinte horas por dia, sendo capazes de atender os picos de consumo, bem como de manter o funcionamento parcial do sistema de energia elétrica, quando os compressores são desligados. O ar condicionado apresenta deste modo altos índices de economia.

Nas instalações elétricas a alimentação de energia para cada pavimento ocorre através de canaletas no piso, provida de uma malha especial que permite a instalação de tomadas de luz, força, telefone e computadores em qualquer posição nas salas.

As escadas internas se integram ao sistema de incêndio com exaustores. A automação conta com sensores especiais que alimentam um micro-computador e 32 terminais remotos que rastreiam 2000 pontos de checagem relativos à quantidade e movimentação de pessoas nos andares, além de controlar a luminosidade e a climatização do ambiente.

Para controle da temperatura ambiente, o edifício dispõe de uma mini-estação meteorológica que fornece ao computador a temperatura ambiente e estabelece uma comparação com a média de temperatura nos últimos anos em São Paulo. Através do computador é possível adequar a temperatura nos diversos andares do edifício.

5.2 – Edifício Birmann 21

5.2.1 – Dados gerais

O edifício de escritórios Birmann 21 destaca-se pelo desenho diferenciado e pelas mais inovadoras tecnologias dos anos 90, conforme ilustra a figura 5.12.

Situa-se na Avenida das Nações Unidas, junto à marginal do Rio Pinheiros, e tem um terreno com área de 14.000m² e com área total de construção de 61.779,00m².

O projeto foi desenvolvido pelo escritório norte-americano Skidmore, Owings & Merrill (SOM) e adaptado à realidade brasileira pelo escritório Kogan, Villar e associados, durante 1992 e 1993.

A incorporação do edifício foi realizada pela empresa Birmann S.A. que vem atuando há mais de uma década na região sul da cidade de São Paulo, apostando na vocação comercial e de serviço de toda a extensão da Avenida Nações Unidas. A obra foi executada pela Turner do Brasil, e concluída no ano de 1997.



Figura nº 5.12– Vista do edifício Birmann 21 (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

5.2.2 – O partido arquitetônico

O sucesso de incorporação do Birmann 21 está baseado na excelência da engenharia e no desenho marcante de sua arquitetura no cenário de edifícios de escritório na cidade de São Paulo.

O projeto do edifício, é reflexo da vasta experiência e conhecimento do escritório americano em projetar edifícios de escritórios da mais alta qualidade e tecnologia, como demonstrado no capítulo 2, com a apresentação do edifício construído em Nova Iorque para a *Lever Brothers* no ano de 1952.

A alta qualidade e tecnologia estão associadas ao processo de concepção de projetos, à definição do processo de execução e à escolha de materiais e componentes, sempre visando atender as rigorosas exigências do moderno mundo dos negócios.

No Brasil, o SOM contou com o apoio do escritório Kogan, Villar e Associados que tem sido, há 30 anos, um escritório de arquitetura de destaque, reconhecido pelos mais de 500 projetos desenvolvidos.

O escritório brasileiro teve uma grande contribuição no aperfeiçoamento da concepção inicial; pois, de acordo com as necessidades, as propostas iniciais foram melhoradas e alteradas. Destacando-se:

- a integração do projeto de arquitetura com todos os demais projetos;
- modernas técnicas de organização e gerenciamento do projeto de acordo com as exigências da Birmann S.A.;
- a construtibilidade do projeto;

A implantação do edifício recebeu destaque pela disposição em “U” de três volumes: a torre principal de 26 pavimentos, um edifício garagem de seis pavimentos e entre eles um bloco baixo de uso múltiplo que atualmente abriga uma área para eventos. Esse conjunto se abre para uma praça que se configura como um espaço de estar e descanso para os usuários, conforme ilustração da implantação na figura 5.13.

O sistema de acesso e vias de circulação para pedestres e automóveis também foi estudada com o intuito de atender os aspectos de segurança, organização e principalmente conforto aos usuários.

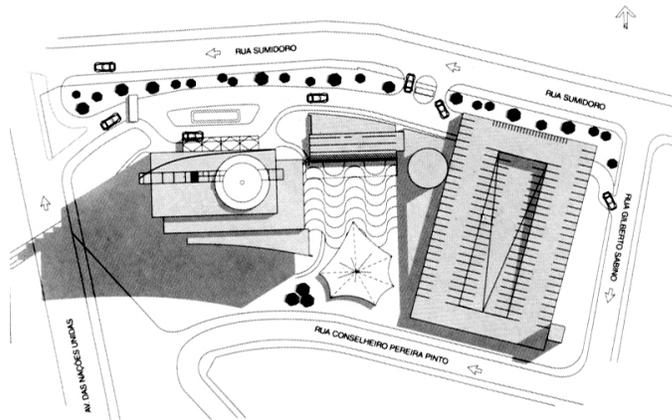


Figura nº 5.13 – Implantação do edifício (Fonte: Revista Projeto 205,1997)

A torre posicionada harmoniosamente recuada e perpendicularmente à marginal do rio Pinheiros e a avenida Nações Unidas tira partido da implantação no terreno e desta forma explora as melhores visuais do edifício para a cidade.

A concepção arquitetônica do edifício levou em conta a orientação solar tratando diferentemente as suas fachadas no que se refere ao emprego de materiais e componentes, conforme ilustra a figura 5.14, explorando as suas potencialidades .

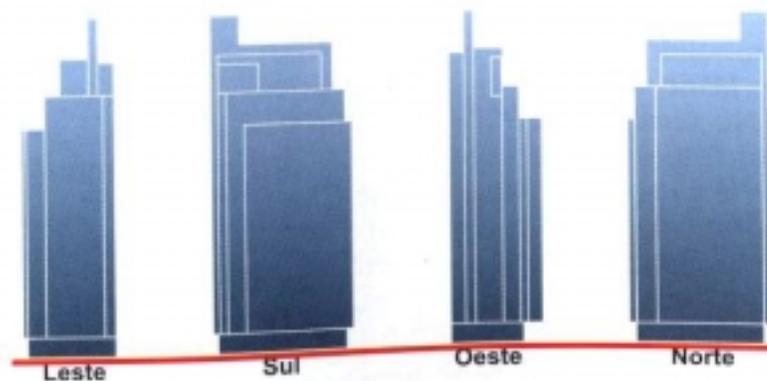


Figura nº 5.14 – Desenho diferenciado das fachadas (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

O piso térreo, como ilustra a figura 5.15, é formado por um *lobby* com pé-direito duplo de 8 metros, estando o acesso de pessoas e veículos protegido por uma marquise metálica junto ao passeio externo. Na área central do *lobby* situa-se a recepção e identificação dos visitantes, tendo ainda em sua extremidade área para usos especiais, como uma livraria ou um café

Além do piso térreo com mezanino, a torre apresenta três modelos de pavimento tipo –o pavimento tipo 1º ao 19º, o pavimento tipo 20º ao 22º, e o pavimento tipo 23º e 24º– e dois andares técnicos, conforme pode-se observar nas figuras 5.16, 5.17 e 5.18.

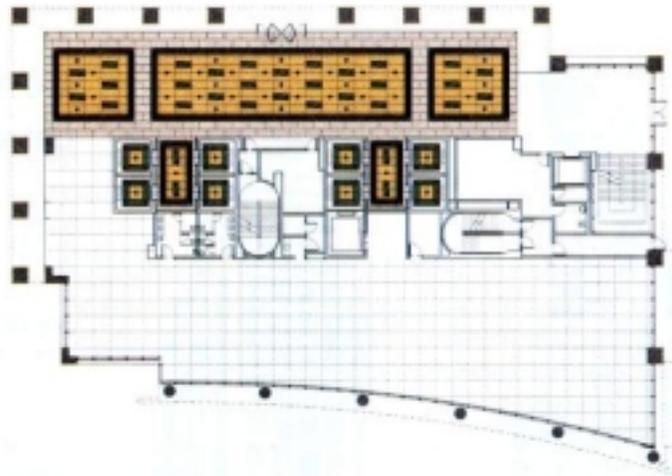


Figura nº 5.15 – Piso térreo (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

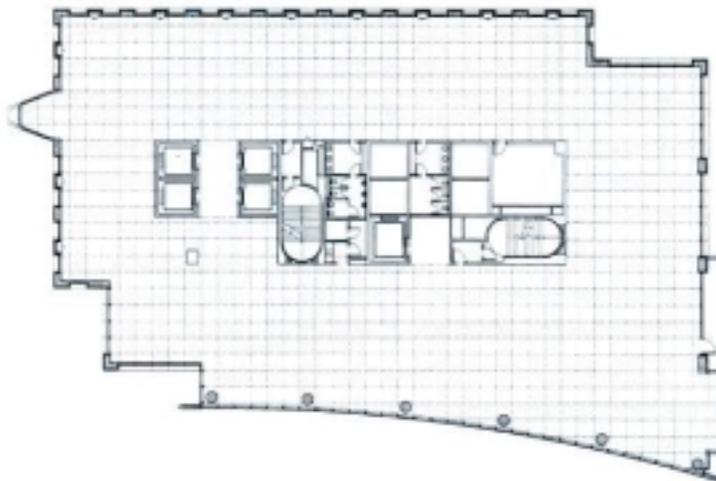


Figura nº 5.16– 1º ao 19º pavimento (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

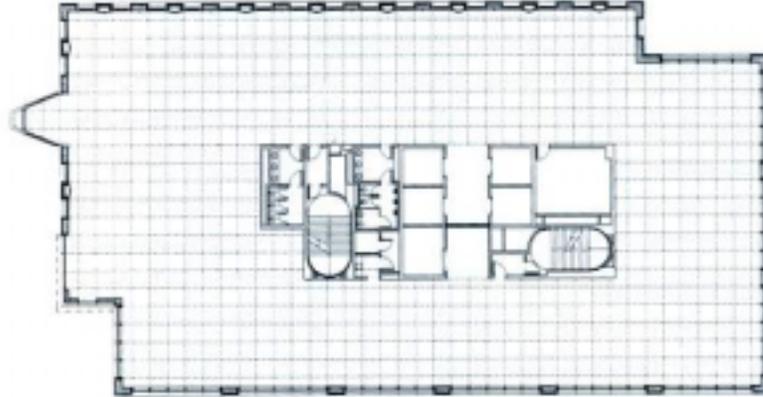


Figura nº 5.17 – 20º ao 22º pavimento (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

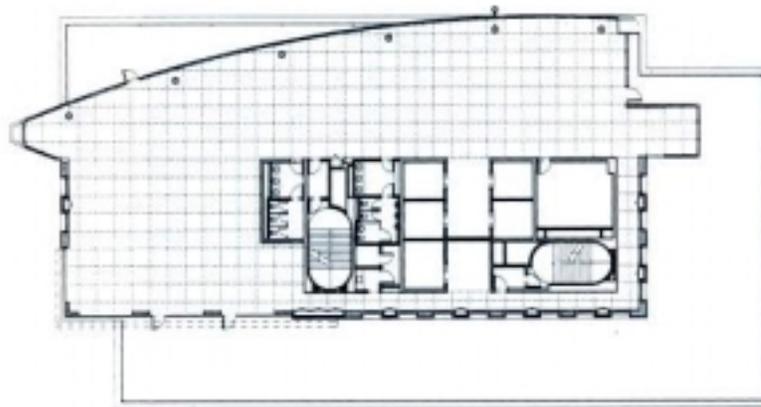


Figura nº 5.18 – 23º e 24º pavimento (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

5.2.3 – A organização do programa

A organização espacial do programa estabelece:

- subsolo: garagem e serviços;
- pavimento térreo: acesso, informações e estar;
- 1º a 24º pavimento: tipo de escritórios;
- 25º pavimento: pavimento técnico
- Cobertura: pavimentos técnicos e heliponto.

O edifício, concebido como uma torre de escritórios, atualmente é ocupado pela Editora Abril. A administração e as diversas redações ocupam todo o espaço até o 22º pavimento. No 23º localiza-se o restaurante da diretoria com terraço, tendo a cozinha instalada no núcleo central. O 24º

pavimento abriga a diretoria e presidência, e nos últimos encontram-se as áreas técnicas.

No centro do bloco há um núcleo que concentra a circulação vertical, shafts, prumadas e sanitários. Ao redor deste núcleo dispõe-se a planta livre do pavimento tipo, com iluminação em todas as fachadas.

Dentro deste núcleo há ainda uma subdivisão da circulação vertical: dois núcleos com quatro elevadores cada. O primeiro núcleo atende a chamada zona baixa do edifício, permitindo o acesso ao subsolo, piso térreo, mezanino e do 1º ao 12º pavimento. O segundo núcleo atende a zona alta permitindo o acesso ao subsolo, e do 13º ao 24º pavimento. Há duas escadas de emergência com saída no piso térreo. A escada do subsolo é pressurizada. O acesso dos usuários entre os pavimentos 12º e 13º é feito pela escada, conforme ilustra a figura 5.19.

Além destes oito elevadores, um elevador de serviço para o transporte de cargas, mobiliário e correspondências, permite o acesso a todos os pavimentos.

Buscando à melhoria no padrão de qualidade de vida no escritório o edifício Birmann 21 oferece aos usuários uma série de serviços de apoio e facilidades, com o propósito de criar um ambiente altamente motivacional e produtivo. No piso térreo, um bloco baixo de pé-direito duplo configura-se como um espaço de uso múltiplo para realização de eventos e faz a conexão entre a torre e o edifício garagem. No piso térreo do edifício garagem, estão localizados a lanchonete e o restaurante para funcionários com capacidade de produção de 2000 refeições / dia. Sob este bloco ainda há uma academia, também para uso dos funcionários.

Além destes itens, o programa conta ainda com centro de conferências, salas de treinamento e reuniões, área para primeiros socorros e médico de urgência no mezanino, loja de conveniências, depósitos privativos no subsolo, docas para caminhões de mudança e sala central de correspondências e encomendas.

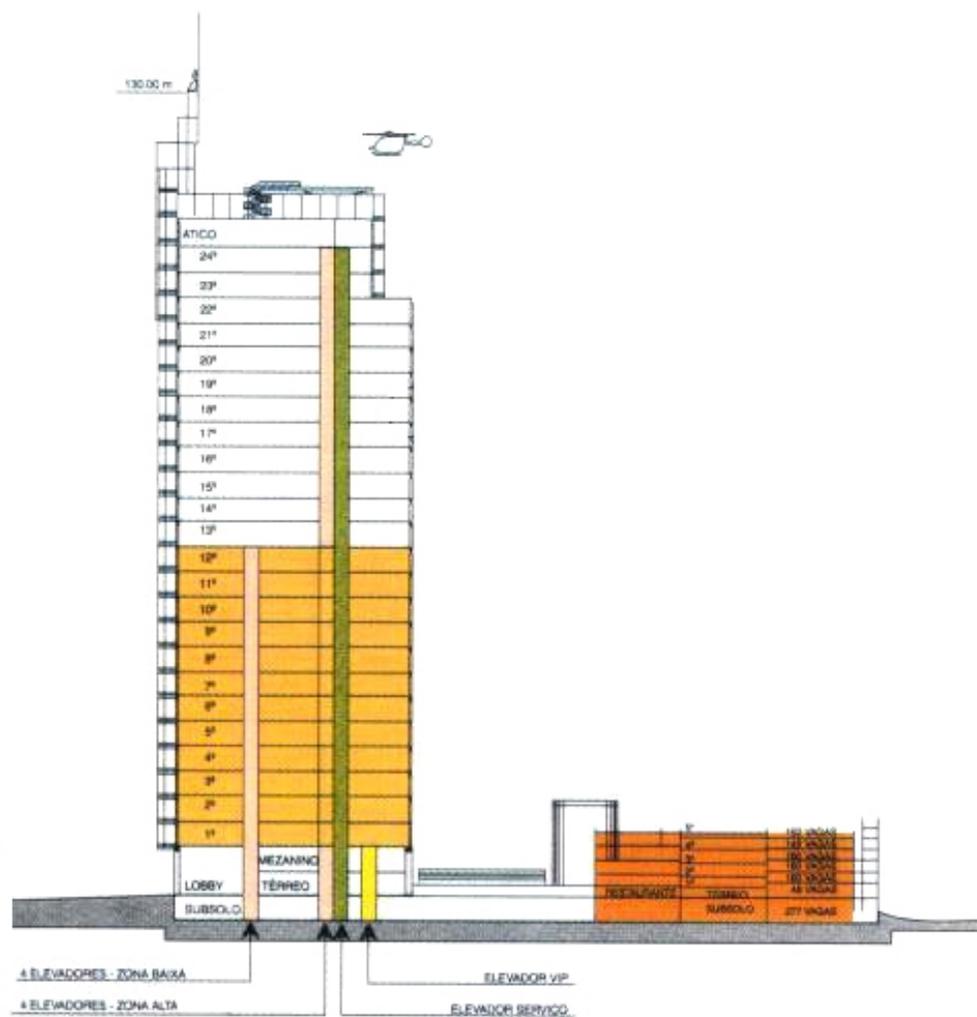


Figura nº 5.19– Corte longitudinal do edifício (Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73, 1997)

5.2.4 – A concepção estrutural e a tecnologia construtiva

O sistema estrutural do Birmann 21 foi concebido com a premissa de otimização dos espaços disponíveis nos pavimentos sendo a estrutura projetada com a maior parte dos pilares distribuídos linearmente pela periferia do pavimento, e localizando o núcleo de serviços no centro do andar, permitindo grandes vãos livres conforme ilustra a figura 5.20.



Figura nº 5.20– Pilares distribuídos na periferia do pavimento tipo (Fonte: Revista Projeto 73, 1997)

As lajes destes pavimentos possuem cerca de 1.250m^2 de área útil, permitindo um adequado aproveitamento. Os vãos das lajes variam de 10 a 13,5 m e a altura da viga é limitada a 60 centímetros, o que permitiu deixar espaço para dutos e tubulações. As cargas de piso são da ordem de $600\text{kg}/\text{m}^2$, podendo chegar a $1000\text{kg}/\text{m}^2$ em alguns trechos. A altura do pé-direito em todos os andares tipo é de 4m de laje a laje e de 2,75 m do piso ao forro. O edifício apresenta escalonamento dos pisos com diferenciação da área das lajes a partir do 20º pavimento.

Toda a estrutura do edifício foi moldada no local. Buscando a racionalização dos processos o núcleo central também foi produzido com o emprego de concreto bombeado, estando sempre quatro pavimentos acima da laje nervurada ao seu redor. A laje nervurada foi moldada pelo sistema de formas voadoras, permitindo a conclusão de um pavimento por semana.

A plataforma do heliponto, um quadrado de $18\text{m} \times 18\text{m}$, tem um sistema de nervuras de $3\text{m} \times 3\text{m}$ e balanço de 8,5m e apóia-se sobre uma caixa d'água circular, cuja viga uniformiza deflexões e momentos nas nervuras. Em entrevista a revista AU (1997), o engenheiro Mário Franco responsável pelo projeto estrutural, a integração entre a estrutura e arquitetura foi particularmente importante na definição do heliponto pois, “arquiteticamente, o círculo completo cria um sólido único, forte e consistente”.

O bloco de conexão entre a torre e o edifício garagem (bloco de uso múltiplo) foi concebido em aço e tem pé-direito de 9m.

5.2.5 – Fechamentos e esquadrias

Os materiais utilizados para os revestimentos das fachadas foram o granito flameado e polido, alumínio anodizado e vidro laminado. Conforme citado anteriormente, cada fachada recebe tratamento diferenciado de acordo com a orientação solar, assim surgem três tipos de grelha.

A primeira grelha estrutural, mais fechada e revestida de granito vermelho, está voltada para as fachadas norte e oeste que recebem maior insolação. Ainda na fachada norte, as janelas são menores, recuadas e providas de vidros com maior índice de reflexão, conforme ilustram as figuras 5.21 e 5.22.



Figura nº 5.21 – A fachada norte Figura nº 5.22 – A fachada oeste
(Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

A segunda grelha, um pouco mais aberta, é revestida com granito rosa e volta-se para as fachadas leste e sul, conforme ilustram as figuras 5.23 e 5.24. Por fim, na fachada sul, é possível observar o movimento sucessivo das grelhas devido à diferenciação da área das lajes. A grelha formada pelos perfis de alumínio, situados no lado externo do edifício e que

suportam a cortina de vidro. No solo, a cortina de vidro está solta pelos pilares cilíndricos.



Figura nº 5.23 – A fachada leste
(Fonte: Revista Projeto 205 ,1997)



Figura nº 5.24 – A fachada sul

Os vidros do tipo reflexivo prata têm grau de reflexão diferenciado de acordo com a fachada e com as necessidades de controle da insolação. A instalação dos vidros, além dos testes de resistência, contou com a fabricação de certas ferramentas de extrusão dos perfis.

No lado norte das fachadas, são utilizadas persianas no lado interno das esquadrias para proteção solar.

A fim de fornecer parâmetros para o dimensionamento das estruturas, perfis e vidros das fachadas foram realizados testes em túnel de vento na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de uma maquete na escala de 1:300. Estes ensaios permitiram a definição das forças laterais de vento, que a partir de uma análise estrutural em 3D usando essas forças experimentais resultaram em uma importante economia de aço.

5.2.6 – Mobiliário e leiaute

Os andares de escritório do Birmann 21 apresentam planta livre, com uma generosa área útil e grandes vãos livres que são formados por acabamentos em piso elevado e forro modulado, elementos essenciais para a total flexibilidade do leiaute.

O forro é modulado e removível, com módulos de 1,25x1,25m, o que facilita sua utilização e permite, se necessário, sua repaginação de acordo as necessidades dos usuários. O forro é de material acústico, não combustível, estando disposto nele os detectores de incêndio.

Internamente as vedações foram executadas em paredes de gesso tipo “dry-wall” o que permitiu uma maior flexibilidade interna dos pavimentos e uma otimização dos serviços com a eliminação dos revestimentos normalmente praticados (chapisco, emboço e reboco).

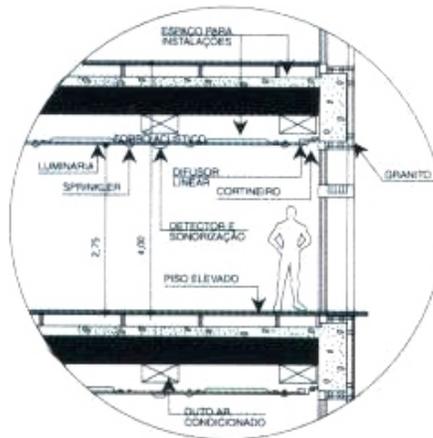


Figura nº 5.25 – Detalhe do pavimento tipo
(Fonte: Revista Arquitetura e Urbanismo 73 ,1997)

Apesar do projeto desenvolvido propiciar ao edifício espaços de escritórios flexíveis, a ocupação atual encontra-se no limite das possibilidades, principalmente por não se observar a relação entre as dimensões do mobiliário e a modulação do forro e do piso elevado, nem entre o mobiliário e a estrutura do edifício, o que prejudica a utilização plena dos pavimentos como concebido. Em muitos dos espaços, a falta de compatibilidade do mobiliário com o pavimento compromete a abertura das portas e a utilização dos terraços.

5.2.7 – Sistemas complementares

Acompanhando as mudanças tecnológicas e com o intuito de executar um edifício passível de acompanhar os avanços de telefonia, informática, transmissão de dados, automação e controle de sistemas prediais, gerenciamento energético, equipamentos para ar condicionado, transporte vertical, iluminação, segurança patrimonial e segurança contra incêndios, os projetos destes sistemas foram desenvolvidos pela empresa americana Jaros, Baum & Bolles.

A partir do projeto desenvolvido pela JB & B pode-se controlar diversos sistemas inteligentes, dentre eles o sistema de ar condicionado, elevadores, controle de acessos e sistema interno de vídeo, instalações elétricas e iluminação, instalações hidráulicas e sistema de reserva de água e proteção e combate à incêndios, equipamentos em geral, elevadores e gerenciamento energético. O controle destes sistemas é realizado pelo departamento de administração predial, que atualmente ocupa parte do 1º pavimento.

Por computador é possível visualizar a situação de cada sistema por pavimento tipo; e, em caso de falha nos sistemas, um alarme é acionado na central. O sistema de iluminação divide cada pavimento em quatro quadrantes, previamente programados, que são desligados automaticamente, um após o outro, no final do expediente, salvo alterações comunicadas à central.

Dois reservatórios de água estão locados no subsolo, com uma capacidade de 440m³, enquanto os outros dois estão na cobertura na com capacidade de 290m³. Os reservatórios inferiores são abastecidos pela concessionária e os reservatórios superiores pelos inferiores.

Todas as prumadas de instalações prediais circulam (sobe e descem) pelo núcleo central – água, extintores, elétrica, etc. No caso específico do restaurante no 23º pavimento, há um sistema complementar de proteção contra incêndios - executado posteriormente com tubulações externas ao edifício – devido ao aumento na previsão de usuários uma vez que o local também é utilizado para eventos.

O sistema de ar condicionado é dotado de várias zonas de conforto por andar, com controle individualizado por zonas (volume de ar variável). O sistema é de água gelada, utilizando-se *fan coils* com variadores eletrônicos de velocidade nos ventiladores para distribuição de ar nos andares. O sistema tem ainda termo-acumulação de gelo e as máquinas responsáveis pelo acondicionamento do ar foram especificadas com alto desempenho energético visando reduzir o consumo e conseqüentemente garantir o baixo custo operacional.

O sistema de iluminação conta com um nível de 500 lux nas áreas de trabalho. A entrada de energia é em média tensão, equivalente a 13,2KVA, dispondo de gerador de emergência ligado a todas as cargas vitais da edificação

Os elevadores obedecem a uma programação prévia - se há um número excessivo de chamadas para o térreo, todos vão para lá. Entre os elevadores, organizados de par em par, há uma porta de comunicação para segurança.

O controle da segurança também é feito pela central, e há monitoramento inclusive nos elevadores.

Uma das grandes preocupações da Birmann S.A. durante o desenvolvimento do projeto e rigorosamente recomendado a JB & B era de que o edifício deveria permitir um constante *up grade* dos sistemas que compõem o empreendimento, evitando a obsolescência precoce que reflete diretamente no valor do patrimônio.

5.3 – Edifício Banco de Boston

5.3.1 – Dados gerais

Para comemorar 60 anos de existência no país, o Banco de Boston decidiu pela construção de um novo edifício para suas instalações no Brasil que fosse símbolo de forte impacto visual, moderno e que expressasse a sólida posição da instituição no país, conforme ilustra a figura 5.26.



Figura nº 5.26 – Banco de Boston: vista do edifício
(Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

O edifício sede do Banco de Boston situa-se na Avenida das Nações Unidas, junto à marginal do Rio Pinheiros em São Paulo, e tem área total de construção de 80.000,00m², em terreno de 16.000,00m².

O projeto, iniciado em 1999, também é do escritório norte-americano Skidmore, Owings & Merrill (SOM) e foi desenvolvido e adaptado à realidade brasileira pelo Escritório Técnico Julio Neves.

Para a construção de um edifício com características tão especiais, no prazo e nas condições estabelecidas, acabou-se por desenvolver processos e tecnologias exclusivas. Baseando-se nas leis de licitação do país e nas normas de contratação do Banco, foi contratada para os serviços de construção a Hochtief do Brasil, empresa com larga experiência em obras de grande porte.

A obra, teve início em 1999 e foi concluída no ano de 2002. Durante toda a execução da obra, duas equipes de gerenciamento atuaram em

conjunto: uma no Brasil e outra nos Estados Unidos. Pela grandiosidade da empreitada, o número de funcionários trabalhando chegou a 2000 pessoas.

5.3.2 – O partido arquitetônico

O projeto de autoria do escritório norte-americano Skidmore, Owens & Merrill (SOM), em sua fase preliminar teve que ser desenvolvido de acordo com as necessidades e exigências do banco e das relações interdepartamentais e funcionais, com o intuito de definir o espaço e volume internos.

O escritório SOM de modo a definir a volumetria e a composição da paisagem, utilizou modelos construtivos e técnicas de modelagem tridimensional por computador.

Uma intensa pesquisa sobre a cultura brasileira foi feita pelo SOM, a fim de valorizar o desenho do edifício com uma forte relação com a identidade brasileira. Isso foi possível através de visitas técnicas às cidades brasileiras, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e às cidades históricas de Minas Gerais, todas estas consideradas ícones da arquitetura brasileira.

A partir desse momento, inúmeros estudos foram realizados até se decidir pelo formato final da torre em “L”. As soluções arquitetônicas apresentadas no edifício do Banco de Boston passaram a ser inspiradas na paisagem brasileira, as áreas envidraçadas em curva e o jardim, traduziram os elementos da arquitetura do país, seja uma leitura das linhas curvas de Oscar Niemeyer ou nos tropicais jardins de Roberto Burle-Marx.

Ao todo o projeto foi desenvolvido em 18 meses. No Brasil, o SOM contou com a colaboração dos técnicos brasileiros do Escritório Técnico Julio Neves - ETJN, que tiveram como papel fundamental a compatibilização dos projetos, com o desafio de traduzir e adaptar as especificações americanas para as normas brasileiras, além de fazer o acompanhamento e obter a aprovação nos órgãos competentes. Outro papel exercido pelo ETJN que cabe ser destacado foi a sugestão da compatibilização das técnicas construtivas mais adequadas à realidade brasileira.

Durante toda esta fase de projeto, o intenso fluxo de informações entre o SOM, com ações concentradas em Chicago e Nova Iorque, o ETJN e o Banco de Boston ocorreram através de vídeo - conferências, transferência de dados via Internet e várias reuniões no Brasil e Estados Unidos.

Para cada área tiveram-se parceiros, fornecedores e consultores técnicos de reconhecida competência e experiência em suas especialidades, responsáveis pela adaptação à legislação e oferta de técnicas e materiais disponíveis no mercado nacional.

O projeto prevaleceu pela escolha e qualidade dos materiais utilizados, pela inovação nas técnicas construtivas e pelo excelente acabamento da obra como um todo, com prioridade para a utilização de itens brasileiros, em especial as placas de rocha.

A torre de escritórios tem 29 pavimentos e implantação em “L”, abrindo-se para o grande jardim, com a presença de um elemento curvo no centro das alas, o atrium que abriga as áreas de reunião.

Cada andar é composto por sanitários masculino e feminino, copa, área para copiadoras, impressoras e arquivos deslizantes. O uso de madeira e granito nos espaços públicos transmite idéia de elegância, além de qualidade e durabilidade.

O paisagismo recebeu uma atenção especial, fato que talvez só se justifique por se tratar da sede do banco. A equipe de paisagismo propôs um grande jardim “semi-público” que criou pequenos espaços de estar e descanso tanto para os usuários do edifício quanto para o público em geral. A execução da praça criou uma nova topografia com suas “sublajes” em alturas diferenciadas, e todo o requinte do espelho d’água e das diversas espécies vegetais, conforme ilustra a figura 5.27.

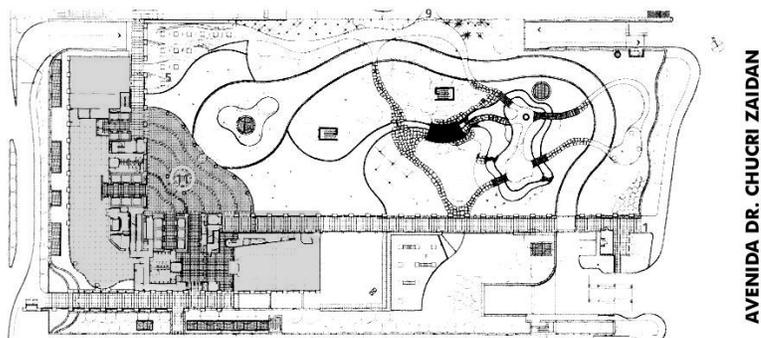


Figura nº 5.27 – Planta piso térreo e jardim (Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

5.3.3 – A organização do programa

O edifício está organizado em um grande bloco com três subsolos, térreo, e 25 pavimentos tipo. Do 26º ao 29º pavimento abrigam-se andares técnicos.

Nos três subsolos, além da central de operações, há diversas áreas técnicas – ar condicionado, geradores, e os estacionamentos com capacidade total para 1200 veículos.

No piso térreo com pé-direito com cerca de 6 metros está localizada a maior parte das áreas de acesso público – café, auditório com capacidade para 270 pessoas, área de exposição de esculturas, central de informações, jardim e uma agência bancária de aproximadamente 800m², conforme ilustram as figuras 5.28 e 5.29.



Figura nº 5.28 – Vista do saguão principal (Fonte: Banco de Boston, 2002)

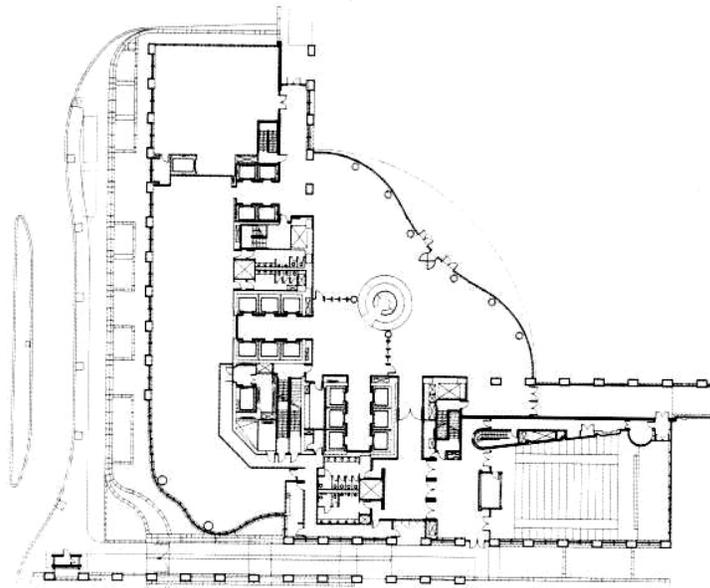


Figura nº 5.29 – Planta do pavimento térreo
(Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

O 1º pavimento, conforme ilustra a figura 30, é o mais diferenciado de todos. Nele está localizado o restaurante dos funcionários, com capacidade para 500 pessoas. O ambiente é limitado por uma parede de meia altura, vazada e coberta por azulejos coloridos. Ao contrário dos demais andares que são em madeira com painel de tecido bege, o hall dos elevadores são em painéis em vidro pintado. Há também neste espaço uma espera com sofás e caixas eletrônicos, onde os funcionários podem se reunir antes ou depois do almoço.

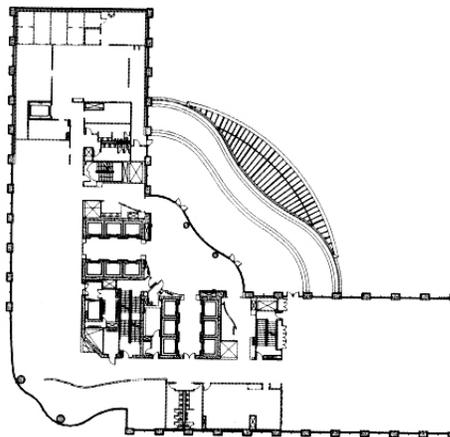


Figura nº 5.30 – Planta do 1º pavimento (Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

Há dois modelos de pavimento tipo – a primeira planta do 2º ao 17º, e a segunda do 19º ao 24º. No 18º localiza-se a diretoria e na cobertura há um heliponto, conforme ilustra a figura 5.31.

Na área externa ao escritório, próxima ao lobby dos elevadores, há duas salas de reunião com capacidade para até 10 pessoas. A localização privilegiada foi estudada para não ocorrer a necessidade de o visitante passar pelo escritório. Entre estas salas, do 3º ao 15º, nos andares ímpares, o pé-direito é duplo,.

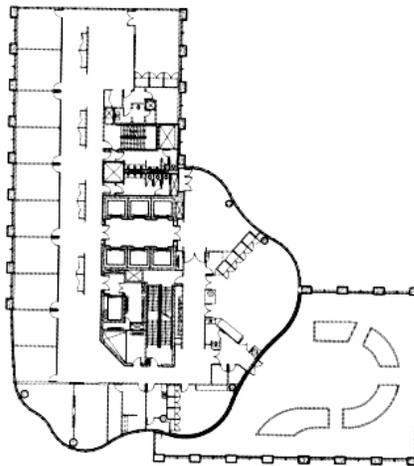


Figura nº 5.31 – Planta do 18º pavimento
(Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

O restaurante executivo localiza-se no 25º pavimento, com quatro grandes salas de almoço, com 12 a 14 lugares, e outras duas menores, conforme ilustra a figura 5.32.

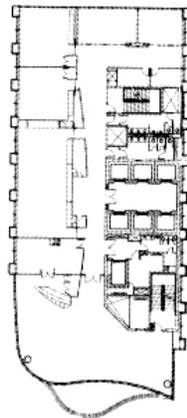


Figura nº 5.32 – Planta do pavimento tipo –25º (Fonte: Revista Projeto 269, 2002)

A circulação vertical prevê a organização dos elevadores em grupos. Entre os 12 de uso público, seis deles atendem a zona baixa (até o 12º pavimento) e seis atendem a zona alta (a partir do 13º).

A central de inteligência do edifício é um dos lugares mais específicos, funciona vinte e quatro horas por dia, com “no break” de 100%, e tem uma casa de máquinas própria.

5.3.4 – A concepção estrutural

O arranjo estrutural do edifício do Banco de Boston foi inicialmente concebido pelos técnicos do SOM em estrutura metálica; porém, a partir de um reconhecimento e dadas as dificuldades oferecidas pelo mercado brasileiro (elevados custos, grande complexidade na fabricação e escassez de mão-de-obra altamente especializada), o projeto acabou sendo definido em Estrutura de concreto armado.

Quando da construção, 60% do terreno do subsolo configurava-se como rocha, o que ocasionou, apesar da dificuldade na retirada de material, um bom suporte para as cargas do edifício estando 50% da estrutura apoiada sobre rocha.

Como no outro extremo do terreno não existia tal formação rochosa, optou-se por uma solução mista, segundo a publicação de inauguração do edifício do Banco de Boston, “com uso de sapatas em fundação direta e de estacas com até 12 metros encravadas em perfurações feitas em rocha, respectivamente em cada parte. O sistema de perfuração é utilizado pela primeira vez em edifícios e tem como grande vantagem permitir a redução do número de estacas”. O volume de terra e rochas extraídos equivale ao carregamento de 120.000 m³, ou seja, o carregamento de 10.000 caminhões.

O edifício foi implantado em um terreno localizado sobre o antigo leito do Rio Pinheiros, fato este que quando das escavações permitiu a constatação da existência de um veio arenoso que poderia comprometer a estabilidade do solo. A fim de combater e como medida preventiva é executada uma injeção extra de concreto.

Para sustentar o núcleo principal do edifício foi construída uma imensa sapata-base com 1.200m^3 de concreto, transportada por três bombas simultaneamente.

Por se tratar de uma estrutura calculada por norte-americanos, a armadura e o “fck” do concreto foram super-dimensionados. O edifício atendeu com boa folga as normas brasileiras de segurança. O volume de concreto utilizado chegou a 39.000m^3 . O padrão de resistência exigido pelas normas brasileiras é de 20 MPa, no edifício do Banco de Boston exigiu-se uma resistência mínima de 35MPa, sendo utilizado nas lajes e vigas 35MPa e nos pilares uma resistência que está entre 42MPa e 60MPa.

Com o intuito de garantir a qualidade do concreto utilizado no edifício e uma concretagem a mais perfeita possível, foi contratada para serviços de consultoria a empresa Concremat. Sua responsabilidade era de verificar a qualidade do concreto que chegava da usina e encontrar soluções para os eventuais problemas de infiltrações, formação de fissuras, além de emitir os laudos e certificados sobre os ensaios de materiais para controle e registro. De acordo com a publicação “Os rios e as cidades” foram erguidos 176 pilares e utilizados cerca de 30.000m^3 de concreto, o equivalente ao utilizado em 15 prédios convencionais. Ainda foram utilizados 2.500 m^3 de concreto de alto desempenho, formulado com aditivos especiais de última geração e com temperatura controlada desde a usina, conforme ilustra a figura 5.33.



Figura nº 5.33– Vista da estrutura de concreto (Fonte: Banco de Boston, 2002)

A estrutura de concreto armado moldada *in loco* apresenta vigas protendidas vencendo vãos de 21m, o que propicia melhor aproveitamento da área construída. Para sua execução foi utilizado o sistema de mesas voadoras que acelera a execução da forma e desforma. As vigas transversais são pós-tensionadas. As escadas internas são em estrutura metálica, escolhidas e definidas pela leveza e facilidade de montagem.

Na execução das lajes foram utilizadas formas reaproveitáveis que permitiu grande agilidade, maior produtividade e menor desperdício de material. O conjunto formado pelo escoramento metálico e a fôrma de madeira foram desmontados com a conclusão da laje e, por meio de equipamentos hidráulicos foram levados para re-utilização no pavimento seguinte.

O sistema de protensão com cabos engraxados usados no concreto difere do usual. Segundo Andrade (2002), além de permitir maior agilidade no processo de protensão, os cabos engraxados tornaram o sistema mais seguro, pois cada fio foi tratado individualmente e não houve a necessidade de se fazer a injeção de cimento nas bainhas, o que, além de moroso, sempre traz problemas no controle de qualidade.

Segundo a publicação “Os rios e as cidades” para evitar fissura nas paredes, empregou-se a mesma técnica de resfriamento do concreto por adição de gelo utilizada nas fundações, o que reduz a retração térmica provocada pela diferença entre o interior do concreto e a sua superfície. Esse procedimento é relativamente comum em grandes volumes de concretagem porém inédito nesse tipo de aplicação.



Figura nº 5.34– Vista da concretagem (Fonte: Banco de Boston, 2002)

5.3.5 – Fechamentos e esquadrias

A fachada do edifício do Banco de Boston foi valorizada pela utilização de materiais nobres como granito, aço inoxidável e modernos vidros com tom esverdeado.

O projeto desenvolvido pelo SOM tem especificado originalmente o granito americano Bet White e o Preto Absoluto do Zimbábue, ambos substituídos para atender às normas do banco que propõem a utilização do maior número possível de materiais locais. Diante desse contexto foi contratada a DGG, empresa consultora responsável por um minucioso levantamento em diversas jazidas do país de todas as pedras que pudessem ser utilizadas, e a responsabilidade no acompanhamento do corte e na instalação das pedras. A partir desta pré-seleção foram definidos os granitos Branco Cotton, extraído no Ceará, e o Preto São Marcos, extraído na Paraíba. Ambas as placas de rocha apresentaram características estéticas e propriedades físicas similares às originalmente especificadas.

Com a definição dos granitos foram iniciados estudos para viabilizar o projeto, sendo feitos alguns ajustes para adequar o formato das placas da fachada às medidas de 2,90x1,80 metros que é o tamanho possível a partir dos blocos extraídos das jazidas. De modo a garantir o cumprimento das especificações a extração do granito foi acompanhada por um técnico, em cada uma das jazidas, verificando-se a qualidade e a uniformidade dos blocos. As placas com massa média de 30 toneladas cada uma foram cortadas e lustradas em uma marmoraria em São Paulo.

O sistema de fixação das peças, item relevante em relação às inovações tecnológicas apresentadas, demonstrou uma certa “repulsa” dos norte-americanos em relação ao sistema tradicional com chumbadores de expansão, e optou-se por um sistema de *inserts* do tipo “Halfen” que tem como intuito não perfurar o concreto para prender os parafusos. Para isso foram utilizados perfis de encaixes e fixação especialmente desenvolvidos para esse projeto, colocados durante a concretagem das colunas. Esse sistema, através de uma maior precisão e menor possibilidade de erros,

permitiu uma maior produtividade e maior segurança em relação ao sistema tradicional.

Na vedação entre as placas foi utilizado o silicone 791 da Dow Corning, especialmente testado nos laboratórios do fabricante nos Estados Unidos até se chegar à fórmula final. É importante ressaltar que o coeficiente de segurança especificado para todos os itens e materiais segue as mais exigentes normas americanas de prevenção contra risco.

Para execução das esquadrias de alumínio revestido de inox e vidro foi construída uma fábrica no subsolo do edifício, o que reduziu os custos com fabricação e transporte e aumentou a produtividade. O sistema utilizado foi o “*unitizing*”, isto é, a montagem foi feita em grandes painéis acabados de até 4,30x1,50 metros, incluindo a estrutura de alumínio, o revestimento externo em inox, o vidro e o isolamento interno acústico.

Os grandes panos envidraçados muitas vezes resultam no sobreaquecimento do espaço, exigindo, em consequência, um sistema de ar condicionado mais eficiente. De modo a solucionar este efeito, foi utilizado o vidro *low-e (low-emission)*. Os vidros são compostos por duas placas de 5mm a 6mm intercaladas por um vão de 15mm. Na terceira superfície a partir do exterior, os vidros recebem um banho de metais nobres que permitem a reflexão de 45% da energia radiante. Para a contenção da insolação foram escolhidas persianas com tecidos de proteção solar do tipo *Rolo MechShade*, que foram instaladas em uma caixa de alumínio, fixada diretamente na estrutura de concreto, logo após a instalação da esquadria e antes do forro.

Para evitar a infiltração foram previstas duas linhas de gaxetas. Na primeira ocorre a drenagem da água infiltrada. Durante a construção da obra foi executada uma câmara de ensaios específica para esta obra para se avaliar a estanqueidade das esquadrias.

Todas as vedações internas são em gesso acartonado – tipo *dry wall*, o que facilita futuras mudanças de leiaute, além da leveza que possibilita quando comparado às alvenarias de blocos com revestimentos.



Figura nº 5.35– Vista da colocação dos caixilhos (Fonte: Banco de Boston, 2002)

5.3.6 – Mobiliário e leiaute

O leiaute do edifício tem relação direta com o programa solicitado pelo banco, tendo como elemento fundamental escritórios eficientes e que acomodassem formas múltiplas de trabalho entre pessoas e departamento, a partir da estação de trabalho previamente adquirida.

Toda a modulação do edifício, inclusive a estrutural, foi definida a partir do módulo da estação de trabalho, o que permitiu uma grande racionalidade na ocupação do pavimento tipo. O vão livre adotado de 21 metros foi a garantia da flexibilidade do leiaute.

A utilização das paredes internas em gesso acartonado visou também atender a flexibilidade e suprir a futura necessidade do banco em alterar o leiaute interno. Cada andar tipo possui de forma linear entre 80 a 250 estações de trabalho.

Para contribuir com o conforto interno, o forro escolhido possui alta capacidade de absorção acústica. O perfil de 15 milímetros aparente é dotado de sistema de encaixe auto-alinhante o que propicia rapidez na montagem e um visual agradável e elegante, conforme ilustra a figura 5.36.



Figura nº 5.36– Vista das estações de trabalho (Fonte: Banco de Boston, 2002)

Foi especificado sistema de piso elevado de modo a permitir a conseqüente valorização imobiliária e a possibilidade de flexibilidade nas eventuais mudanças de leiaute, com economia de tempo e de materiais, conforme ilustração figura 5.37.



Figura nº 5.37– Vista da instalação do piso elevado (Fonte: Banco de Boston, 2002)

5.3.7 – Sistemas complementares

O projeto de instalações do Banco de Boston foi desenvolvido pelo escritório americano Flack & Kurtz e adaptado às normas brasileiras pela Soeng Construção Hidroelétrica Ltda. A Soeng fez a tradução e as

adaptações das especificações definidas preliminarmente pelo escritório americano ao padrão brasileiro.

Aspectos inicialmente levados em consideração como medidas preventivas contra abalos sísmicos, recomendadas pelas especificações americanas, e a instalação de água quente nos sanitários, previstos no projeto original, foram eliminados após análise da Soeng.

O edifício possui três sub-estações, cada uma com dois transformadores, que fornecem energia elétrica para o edifício, duas funcionam normalmente enquanto a terceira serve de reserva. Duas se localizam no subsolo e uma na cobertura. A capacidade total dos três geradores é de 6MVA, sendo que atualmente a demanda total é da ordem de 3,6MVA para uma população de aproximadamente 2500 usuários. Em caso de necessidade o edifício pode fabricar sua própria energia utilizando uma reserva de diesel que garante uma autonomia de até dez dias em situações extremas de falta de energia.

O sistema foi utilizado como medida de segurança e para economia de energia através do *pick-shaver*, equipamento importado usado pela primeira vez no Brasil, que substitui automaticamente a energia fornecida via rede pela dos geradores. O sistema está programado para utilizar a energia de geradores principalmente nos horários de pico.

O edifício possui três “*no breaks*”, de 400KVA cada um, que mantêm em operação cerca de 30% das estações de trabalho e áreas críticas como a de *Trading* e o CPD.

Todo o fornecimento de energia do edifício do Banco de Boston é controlado por um moderno sistema de gerenciamento de energia está localizado no subsolo.

O projeto de hidráulica do edifício do Banco de Boston levou em consideração o recurso natural precioso e a forma racional com que a água deve ser utilizada.

Todas as tubulações hidro-sanitárias do edifício são metálicas, especificação que segue o mesmo princípio dedicado aos demais itens da construção. Para a rede de água fria a tubulação é de cobre e para as

grandes tubulações de aço inox. Nas instalações de esgoto e de águas pluviais, os tubos são de ferro fundido.

O reservatório comporta 950m³ de água para o consumo humano, uso no sistema de ar condicionado e rede de combate a incêndio. Há uma rede exclusiva de água gelada potável, que se utiliza o resfriamento gerado pelo sistema de ar condicionado e permite economizar a energia consumida pelos bebedouros convencionais de refrigeração individual.

Devido ao porte do edifício, o sistema de esgoto não comporta ligação direta com a rede, o que propiciou uma parceria com os edifícios vizinhos (o Hotel Hyatt e a Rede Globo), e com a colaboração da concessionária, para a construção de uma rede particular e uma estação elevatória que lança o esgoto à rede pública da Avenida Água Espraiada, que possui estação de tratamento.

O sistema de ar condicionado do edifício do Banco de Boston tem como objetivo primordial propiciar uma temperatura adequada no interior do edifício para que a permanência seja agradável em todos os aspectos. Inicialmente, estava previsto um sistema completo de refrigeração e aquecimento, mas o aquecimento foi descartado pelos técnicos brasileiros, pois não se justificaria para uma cidade como São Paulo, quando a temperatura média está em torno de 20°C.

A refrigeração adotada foi a de microclima por ambiente, que consiste num sistema em módulos que permite melhor controle e racionalização no uso. O edifício tem três unidades resfriadoras, com capacidade total de 850 toneladas de refrigeração, com conjunto de bombas de água instaladas em casa de máquinas no 3º subsolo, no 16º e no 26º andares, distribuição que se justifica por aumentar a eficiência do sistema e evitar perdas.

A unidade de refrigeração - *chiller* - é do tipo centrífugo e utiliza tecnologia de ponta. A central de água gelada, instalada no 3º subsolo, alimenta os grandes dutos verticais (3x3 metros de secção transversal) de onde derivam dutos horizontais para todos os pavimentos até o 25º andar. São três dutos de alimentação e dois de retorno, todos com atenuador de ruídos, conforme a figura 5.38



Figura nº 5.38– Vista das tubulações do ar condicionado
(Fonte: Banco de Boston, 2002)

A rede de ar condicionado consiste basicamente de duas tubulações, uma de alimentação de água gelada e outra para drenagem da água condensada. Nos dutos horizontais o ar é insuflado nos andares através de câmaras individuais dotadas de ventiladores, *fan powered boxes*, onde é misturado ao ar de retorno atingindo a temperatura de 22° C, programada para todo o prédio. Esse sistema utiliza a tecnologia VAV, Volume de Ar Variável, que consiste no acionamento do *damper* por termostato, que controla a abertura do ar de retorno e dosa a quantidade de mistura conforme a necessidade do ambiente, que é variável de acordo com o calor gerado pelo número de pessoas e pela temperatura externa.

Para que o ar se espalhe de maneira uniforme nos ambientes são instalados na saída do ar condicionado difusores especiais.

Há três torres na cobertura que descem por três prumadas: norte (bloco mais alto de vidro), sul (frente para Avenida Berrini) e atrium. Todo o ar refrigerado passa por três filtros: um de manta, um a carvão e um tipo “bolsa”, passa por uma serpentina e então é distribuído para os diversos ambientes. O sistema mantém ainda um controle de umidade de todo o

edifício, instalando caixas de ar com ventiladores junto às janelas, para evitar a condensação. A renovação de ar (vindo de fora) é da ordem de 10%.

A regulagem de temperatura é feita por controle nos ambientes. A controladora está ligada em rede e ligada também a um variador de frequência. O balanceamento é feito de acordo com a necessidade de cada ambiente e o ajuste é feito localmente.

Em caso de incêndios, todo o controle passa para o sistema central – os insufladores viram exaustores e retiram a fumaça dos ambientes.

Também há um controle freqüente da umidade e temperatura externos. Quando a temperatura externa é inferior a 19°C os insufladores se abrem 100% e passam a utilizar ar externo para refrigeração. Se a umidade externa for excessiva o sistema controla a entrada de ar. Todo este sistema tem objetivo de economizar energia.

A água utilizada na central de água gelada é sempre a mesma havendo apenas a reposição das perdas. Estes reservatórios são controlados pelo que se chama de *green building* - sistema ecologicamente correto.

O edifício é dotado de modernos recursos de proteção pessoal e patrimonial. A segurança interna contempla o controle de acesso, circuito fechado de TV e vigilância periférica.

Todo o edifício dispõe de *life safety*, sistema que detecta uma situação de crise, como incêndio, e imediatamente aciona o sistema de segurança à vida.

Todo o sistema de gerenciamento situa-se no subsolo – ar condicionado, iluminação, água, esgoto, subestação, geradores, tendo cada um deles telas separadas para o controle da equipe de gerenciamento e manutenção. Além do gerenciamento do próprio edifício, esta central é responsável pela manutenção de todas as demais agências do banco espalhadas pelo país.

A empresa que forneceu os equipamentos de segurança é a mesma que hoje faz a manutenção do edifício.

O edifício dispõe ao todo de 18 elevadores, sendo 12 destes elevadores da linha Miconic 10 da Atlas Schindler. A zona baixa e a zona alta foram atendidas por estes elevadores, estando disponíveis seis elevadores para cada uma das zonas. Esses elevadores apresentam cabines com portas mais largas do que os elevadores convencionais e têm capacidade para até 22 pessoas.

O tempo médio de espera estimado é de 40 segundos, com velocidade de 300 metros por minuto, bastante inferior ao tempo médio de espera de 1 minuto e meio dos elevadores convencionais, mesmo com velocidade de 300 metros por minuto.

Os elevadores contam ainda com um quadro de comando sofisticado, onde o usuário digita no hall do elevador o andar que pretende ir e o sistema calcula automaticamente a velocidade e as paradas de cada carro em operação neste momento e seleciona qual deles fará o atendimento. Através de um painel eletrônico o usuário será informado de qual dos elevadores deverá tomar. O chamado é atendido com maior rapidez e de modo mais eficiente do que nos elevadores convencionais, pois permite a otimização no uso de cada cabine. Para os portadores de deficiência há um botão maior, que quando acionado, alerta o sistema para que o elevador permaneça parado por um intervalo de tempo superior ao normal. Os elevadores também têm a capacidade de memorizar o padrão de uso dos andares mais solicitados em diversos horários, para atender com maior eficiência.

Já o projeto de iluminação foi desenvolvido pela empresa americana Schuler&Shook e adequado às normas brasileiras pela consultora em luminotécnica Esther Stiller.

Fator importante e considerado no sistema de iluminação do edifício foram os custos de instalação, manutenção e consumo de energia. O projeto desenvolvido teve como objetivo reduzir o consumo não apenas por uma questão de economia, mas de consciência tecnológica, visando preservar as fontes de energia e conservar o meio ambiente, aspectos relacionados ao *green building*.

As luminárias apresentam um *design* que permite um direcionamento do feixe luminoso em condições perfeitas, ou seja, toda a intensidade de luz direcionada apresenta bom rendimento, com luz confortável, e formam um padrão estético mais simétrico no forro. As lâmpadas são do tipo fluorescentes compactas de última geração, que permitiram um padrão de luminosidade suficiente e com menor consumo de energia.

Esse conjunto de medidas resultou numa redução de cerca de 40% no número de luminárias o que foi possível graças ao projeto arquitetônico bem concebido, com amplas áreas livres e estações de trabalho bem distribuídas.

O edifício dispõe ainda das mais modernas tendências mundiais no conceito de edifício inteligente. A concepção integrada de todas as instalações prediais visa a uma operação com o máximo de eficiência conforto e economia.

O elevado índice de automação está agregado a equipamentos específicos, como os elevadores, sensores de presença que acionam a ventilação e a iluminação dos sanitários. Todos os sistemas são monitorados pelo *Building Managing System – BMS*, a central de inteligência do edifício.

O BMS está implantado no subsolo e é responsável pelo controle das redes de energia, iluminação e ar condicionado. O sistema liga e desliga o ar condicionado nos horários programados e faz todo o controle de temperatura, do fluxo da água de resfriamento, da velocidade dos ventiladores e da abertura dos *dampers*.

A iluminação do edifício também é automatizada. O desligamento das luzes é feito através de horário programado. Em casos de necessidade o usuário pode re-programar o acendimento de suas luzes por meio de uma senha pessoal através de seu próprio telefone.

Os resultados obtidos a partir da análise realizada neste capítulo serão comparados com alguns dados verificados no capítulo anterior, com o objetivo de observar os avanços de modernização e inovação tecnológica e

os resultados práticos da melhoria efetiva ocorrida na arquitetura a partir de sua inserção.

Assim, o capítulo seguinte trará uma descrição mais específica do foco principal de estudo, enfatizando as principais transformações ocorridas no sistema estrutural e nas fachadas, por meio de tabelas comparativas que incluirão os estudos de caso e alguns edifícios de relevância estudados nas fichas técnicas do capítulo anterior.

Serão destacados especialmente os seguintes tópicos:

- a concepção estrutural do projeto, e seus reflexos na disposição interna e na caracterização das fachadas;
- os materiais, componentes e as técnicas construtivas adotados como fechamentos (vedo, esquadrias e demais revestimentos das fachadas) e sua relação com a concepção estrutural;
- o estudo da planta, com enfoque na sua composição estrutural e sua flexibilidade.

6 – A PRESENÇA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NOS EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS E SERVIÇOS

A arquitetura dos edifícios de escritórios tem se desenvolvido ao longo dos anos com a utilização das novas tecnologias, tanto no que se refere à introdução de novos sistemas construtivos, como na escolha de novos materiais ou com o emprego de processos que contribuem para o desenvolvimento da construção civil.

Leite (1997) afirma que a evolução da arquitetura sempre esteve relacionada com a história sócio-política e econômica da humanidade, sofrendo influências e interpretações filosófico-religiosas, materialistas e climáticas.

Nos últimos trinta anos, após o período pós-moderno, essas influências sofreram mudanças radicais no que diz respeito aos edifícios de escritórios. A autora citada afirma que os fatores econômicos se sobrepuseram às demais interpretações, e a imagem dos edifícios passou a representar um fator condicionante aos projetos, onde o simbolismo empresarial é claramente visível.

Segundo a mesma autora, a competitividade comercial, a qualidade e a produtividade se tornaram metas para as organizações e foi sobre esses quesitos que a produção arquitetônica contemporânea se fundamentou. Os projetistas, especialmente os arquitetos, procuraram criar soluções arquitetônicas e tecnológicas para promover ambientes agradáveis aos usuários, isto é, os arquitetos passam a desenvolver projetos com excelentes condicionantes para o bem estar das pessoas dentro dos edifícios.

A presença da inovação tecnológica - materiais sustentáveis, fontes alternativas de energia, sistemas inteligentes integrados, sistemas ecológicos, entre outros - são aspectos que têm influenciado e permitido o desenvolvimento de uma nova concepção espacial.

A evolução na arquitetura dos edifícios se refletiu num primeiro momento no desenvolvimento do processo de criação, ou seja, a

importância do projeto para a definição de soluções funcionais e tecnológicas. O projeto, seja ele de arquitetura, estrutura ou qualquer outra disciplina, nunca foi simplesmente um gesto ou um risco sobre o papel, mas um processo intelectual e técnico muito mais complexo e instigante.

Na medida em que se teve o desenvolvimento dos edifícios com programas mais complexos, com a introdução de inovações tecnológicas e ampliação dos requisitos técnicos e econômicos envolvidos na concepção e produção, tornou-se indispensável a participação no desenvolvimento de projetos de especialistas de diversas disciplinas: arquitetura, estrutura, fachadas, instalações, acústica, segurança, automação, paisagismo formando equipes multidisciplinares.

Precisão dimensional, coordenação modular, integração entre arquitetura-estrutura, flexibilidade de leiaute, mobiliários, vedações e espaços especiais destinado às instalações e à segurança tornaram-se cada vez mais questões preponderantes no desenvolvimento não só da concepção projetual, mas também com reflexos no desempenho do processo de produção. Esses aspectos foram amplamente difundidos nos projetos desenvolvidos para o Citibank Citicorp, o Birmann 21 e o Banco de Boston.

Baseado nesses conceitos, Leite (1997) destaca que os edifícios de escritórios, denominados como “edifícios inteligentes” têm sido concebidos em todas as partes do mundo segundo padrões internacionais, baseados em conceitos comuns. Hoje, pelo advento da globalização, as evoluções tecnológicas são rapidamente absorvidas pelo mercado da construção, possibilitando aplicações imediatas, adequadas ou não à cultura, clima e situações econômicas de cada local, diferenciando as produções arquitetônicas basicamente naquilo que se refere ao seu desempenho.

Analisando-se isoladamente apenas os três estudos de caso, pode-se observar que a maior gama de inovações, ocorrida de um para o outro, apresenta-se em relação aos sistemas complementares. O que se quer dizer com isto é que não houve evolução tecnológica significativa desde a

construção do edifício do Citicorp Center para o edifício Banco de Boston, a não ser algumas evoluções nos sistemas de automação predial.

Como os fatores que apresentam maior interesse para o estudo que se faz no presente trabalho são os relacionados à estrutura e fachada dos edifícios, já que estes repercutem com maior destaque na caracterização da arquitetura, no item a seguir será feita uma análise dos avanços conquistados nos aspectos de inovação tecnológica na estrutura e fachadas.

6.1 A inovação tecnológica na estrutura e sua interação com a arquitetura

É notável a evolução ocorrida sob o ponto de vista estrutural na construção de edifícios como resposta as novas exigências da arquitetura.

Os avanços tecnológicos, principalmente dos métodos construtivos da estrutura de concreto armado - a mais utilizada e difundida no país, permitem que a concepção espacial seja projetada cada vez mais com maior liberdade de criação.

É de suma importância que antes de ser analisado esses avanços obtidos na arquitetura através da inovação tecnológica, seja destacado uma evolução retratada pelo Eng^o. Mário Franco que traduz perfeitamente a evolução dos edifícios já demonstrada no capítulo 4.

Franco (2004) destaca que nos anos 20 e 30, a construção brasileira já demonstrava as proezas em alturas de edifícios com o Edifício Martinelli alcançando 105 metros de altura.

Nas décadas de 30, 40 e 50 destacou-se a consolidação das primeiras normas brasileiras e sua influência na esbeltez dos edifícios brasileiros, que já superavam os norte-americanos em altura.

Em meados de 1960, novos recordes foram alcançados com a introdução do método elástico contínuo, sendo de grande destaque o Edifício Itália.

Franco (2004) destaca que nos anos 70 se iniciou a análise matricial das estruturas e houve a evolução dos métodos construtivos: fôrmas

deslizantes e trepantes, formas voadoras, concreto bombeado, primeiros empregos de protensão em edifícios, painéis de armadura pré-montados, e pré-fabricação de elementos estruturais.

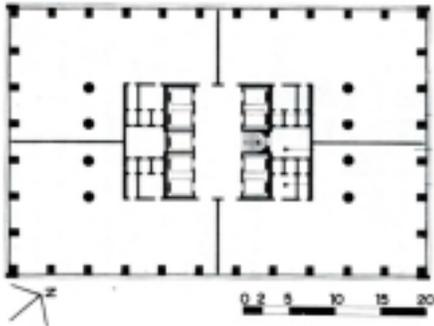
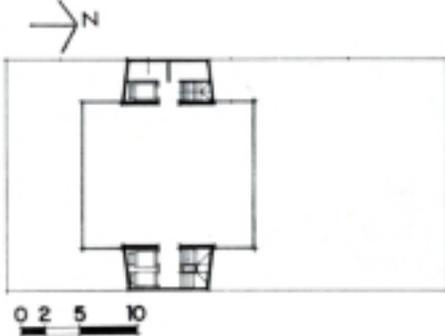
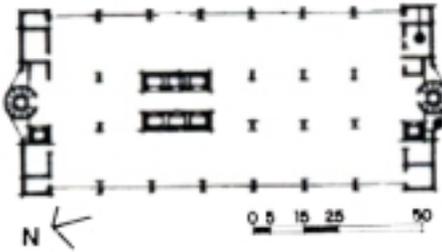
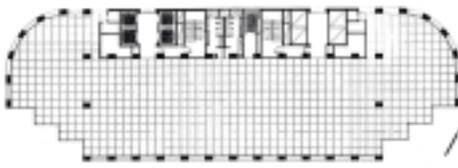
Já os anos 80 foram marcados pela arquitetura pós-moderna dos edifícios, pelos edifícios inteligentes, pelo estudo de ação dos ventos em túnel aerodinâmico, pela evolução da análise tridimensional estática e pelos desenhos construtivos de armação no *software* de desenho AutoCAD. Resultado desses avanços é o Edifício Citicorp Center, construído em 1984.

Finalmente, desde os anos 90 até a atualidade, a análise tridimensional estática e dinâmica foi acoplada aos ensaios aerodinâmicos; a protensão começou a ser usada extensivamente; desenhos estruturais executivos agora produzidos totalmente no AutoCAD; e iniciou-se o uso do concreto de alto desempenho (ou melhor dizendo, de alta resistência mecânica). Como exemplos destas técnicas, foram citados por Franco o conjunto de Edifícios das Nações Unidas, os Edifícios Birmann 21 e 31, o Banco de Boston, dentre outros.

A análise elaborada neste item parte da seleção de alguns edifícios relacionados na tabela 6.1, elencando os elementos pertinentes ao estudo da concepção estrutural. Cada edifício é apresentado pela planta do pavimento tipo, dados técnicos, fachada e um breve memorial da concepção estrutural.

Buscou-se desta maneira, observar de que modo à concepção estrutural do projeto reflete na disposição interna e na caracterização das fachadas, e qual a influência da concepção estrutural na disposição do leiaute.

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DOS EDIFÍCIOS ESTUDADOS

EDIFÍCIO	FACHADAS	PLANTA DO PAVIMENTO TIPO	CARACTERÍSTICAS DA CONCEPÇÃO ESTRUTURAL
<p>1952 ED. CONDE DE PRATES</p>			<p>A estrutura dispõe de pilares centrais e na periferia, resultando em um vão livre de 7 metros. Planta retangular. Concreto armado. 30 pavimentos. Área de 45.000 m²</p>
<p>1963 ED. SEDE DE SINDICATO</p>			<p>A estrutura dispõe de vãos livres com 20 metros. Planta retangular. Concreto protendido. 13 pavimentos. Laje nervurada de 13x14m, armada numa única direção. Área de 2.700m².</p>
<p>1970 EDIFÍCIO DA IBM</p>			<p>A estrutura dispõe de pilares centrais e na periferia, resultando em um vão livre de 7 metros. Planta retangular. Concreto Armado. 23 pavimentos. Área de 47.000 m².</p>
<p>1986 CITIBANK CITICORP</p>			<p>A estrutura dispõe de grandes vãos: 15 metros. Grelha vertical reta e curva. Laje protendida. 21 pavimentos. Treliças em cimento branco. Área de 47.000 m².</p>

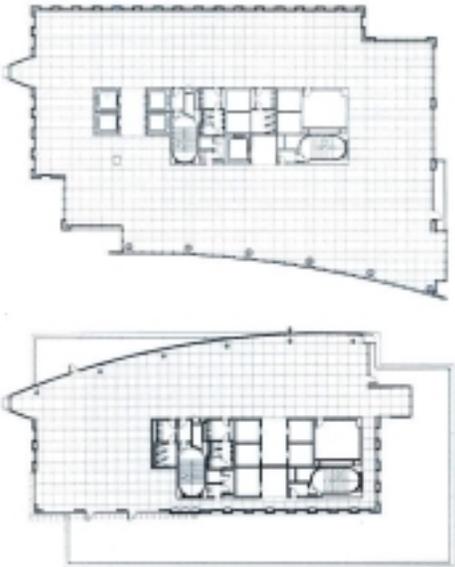
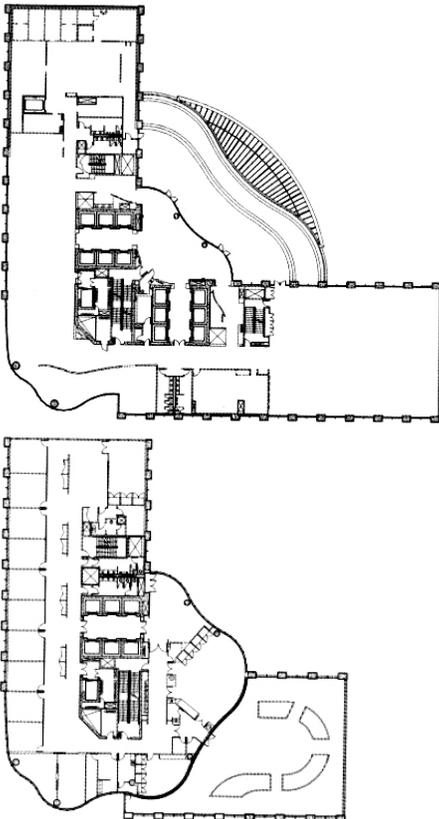
EDIFÍCIO		PLANTA DO PAVIMENTO TIPO	CARACTERÍSTICAS DA CONCEPÇÃO ESTRUTURAL
<p>1997 BIRMANN 21</p>			<p>A estrutura dispõe de grandes vãos: 10 a 13,50 metros. Planta diferenciada. Grelha vertical. Concreto armado. 26 pavimentos. Laje nervurada. Área de 67.000 m². Pé direito do pavimento tipo de 4m laje a laje e de 2,75 m do piso ao forro.</p>
<p>2002 BANCO DE BOSTON</p>			<p>A estrutura dispõe de grandes vãos: 21 metros. Planta diferenciada. Concreto de Alto Desempenho. Vigas transversais pós tensionadas. 29 pavimentos. Área de 80.000m². Pé direito tipo de 4m laje a laje e de 2,75 m do piso ao forro.</p>

Tabela 6.1 – Edifícios de estudo e características da concepção estrutural

Pode-se observar que o conceito de planta livre apareceu desde os primeiros edifícios e manteve-se até a atualidade com o diferencial de que na média os vãos livres aumentaram sucessivamente – iniciaram-se com 5m no caso do Edifício Conde de Prates, passaram a 7m no Edifício da IBM, e posteriormente 15m no Citibank, 13,5m no Birmann 21, e até quatro vezes maior do que no Edifício Conde de Prates alcançando 21m no Banco de Boston. Exceção ao Edifício Sede do Sindicato que apresentava vão livre de 20m já em 1963, com a utilização de concreto protendido e laje nervurada.

No que se refere à disposição e quantidade dos pilares pode-se notar que houve uma redução do número de pilares proporcionalmente em relação à área livre do pavimento. Manteve-se em todos os casos a disposição de parte da estrutura no núcleo central e parte nas áreas úteis do pavimento tipo. Observou-se porém que os pilares localizados nas áreas úteis migraram para a periferia das plantas, deixando cada vez mais áreas livres, fato que se pode observar comparando as plantas do Edifício Conde de Prates e Edifício da IBM com as plantas dos edifícios Citibank e Birmann 21.

As observações acima permitem verificar que houve um aumento na flexibilidade de utilização dos pavimentos tipo. A disposição do leiaute fica inteiramente a cargo da arquitetura, pois praticamente não há obstáculos estruturais que condicionam sua locação.

Outro fato interessante é observar o abandono da simetria nas plantas que em alguns casos provocou o deslocamento dos núcleos de circulação vertical e de serviços que migraram do centro dos pavimentos para as extremidades, como exemplo o Edifício do Citibank.

Tal fato transformou a volumetria dos edifícios que passaram de blocos regulares (de forma quadrada ou retangular) como nos casos dos edifícios Conde de Prates, Sede do Sindicato e Sede da IBM a blocos irregulares de formas diversas como no Citibank, no Birmann 21 e no Banco de Boston, que apresentam plantas diferenciadas e jogos de volumes verticais.

Pela necessidade da passagem das diversas instalações e redes, passou-se a utilizar o piso elevado e o forro nos pavimentos tipo. A altura

solicitada para estas passagens, juntamente com as grandes alturas das vigas executadas anteriormente tornaram-se um problema, com o passar do tempo, já que crescia demasiadamente a altura do pavimento tipo. A solução apresentada em muitos dos casos recentes foi à utilização da laje plana com a retirada das vigas, que propiciou bons resultados em relação à arquitetura já que permitiu uma maior flexibilidade na utilização de forros e pisos elevados, já que sua modulação independe da relação com a estrutura. Estas alterações, juntamente com a redução das dimensões horizontais dos pilares permitiram uma maior esbeltez da estrutura que se refletiu na própria arquitetura tornando os edifícios mais leves.

Uma nova concepção estrutural foi alcançada no edifício Citicorp Center com a utilização das grelhas estruturais. Segundo Gasperini (1987), constitui-se como uma estrutura periférica alveolar, que absorve as cargas verticais do edifício em sua periferia, alcançando um vão estrutural de 15m. As lajes utilizadas são protendidas, já que os panos e vãos são muito grandes.

Alguns fatores construtivos devem ser considerados como fundamentais para estas transformações, entre eles o emprego de componentes pré-fabricados e a utilização de formas deslizantes e trepantes, formas para lajes planas, entre outros. Tais fatores têm permitido uma maior produtividade e diminuição dos prazos de obra.

6.2 A inovação tecnológica nas fachadas e sua interação com a arquitetura

Assim como no item anterior, a análise das fachadas dos edifícios foi desenvolvida a partir da seleção de alguns edifícios, através da tabela 6.2.

Cada edifício é apresentado pela imagem da fachada, dados técnicos, e um breve memorial da concepção arquitetônica do edifício.

Buscou-se desta maneira, observar de que modo os materiais e as técnicas construtivas adotados como fechamentos (vedo, esquadrias e demais revestimentos das fachadas) e sua relação com a concepção estrutural, refletem na caracterização das fachadas.

FACHADAS DOS EDIFÍCIOS ESTUDADOS		
EDIFÍCIO	IMAGEM DO EDIFÍCIO	CARACTERÍSTICAS DA FACHADA
1952 CONDE DE PRATES		Quatro faces de vidro com esquadrias modulares fixadas na estrutura. Linhas horizontais predominantes. Todas as fachadas apresentam o mesmo desenho.
1968 ED. ERICSSON		Fachada executada em elementos pré-moldados de concreto armado. 1.400 peças de 1,48x3,83 metros com peso de 1 tonelada. Fundo envidraçado
1970 EDIFÍCIO DA IBM		Linhas verticais marcantes na fachada / esquadrias moduladas.

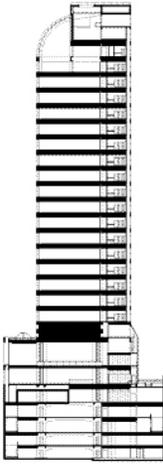
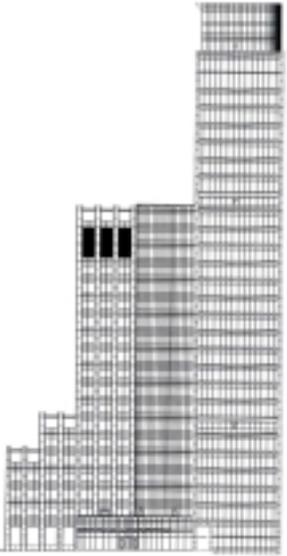
<p>1986 CITIBANK CITICORP</p>			<p>Grande comprometimento da fachada com a estrutura: grelha estrutural com acabamento em granito, cortina de vidro com a utilização inédita do silicone <i>glazing</i>.</p>
<p>1997 BIRMANN 21</p>			<p>Fachada diferenciada – estudo de cada fachada – diferentes tipos de grelha de acordo com a orientação solar / grelhas com janelas menores na fachada norte e cortina de vidro na fachada sul. Destaca-se a utilização de placas de granito e os grandes panos de vidro.</p>
<p>2002 BANCO DE BOSTON</p>			<p>Fachada com materiais nobres – inovação na fixação do granito (utilização de conectores metálicos do tipo “Halfen” fixados na estrutura ao longo da execução) Esquadrias de alumínio revestido de inox – sistema unitizado / vidros low-e.</p>

Tabela 6.2 – Edifícios de estudo e características da fachada

Os fatos observados no item anterior refletem-se de maneira efetiva na evolução alcançada na composição das fachadas.

Através da utilização das inovações tecnológicas (incluindo-se aqui a evolução nos procedimentos de cálculo estrutural), a redução da altura das vigas e lajes e até mesmo a completa retirada das primeiras, a retirada das alvenarias externas e sua troca por elementos leves de fechamento, o aumento do número de pavimentos e a continuidade nos grandes panos de vidros ocasionaram a passagem de fachadas com linhas horizontais como nos casos dos edifícios Conde de Prates e Ericsson, para fachadas com linhas verticais como se observa nos edifícios da IBM, Citibank, Birmann 21 e Banco de Boston.

Com a saída parcial da estrutura e das alvenarias das faces externas dos edifícios, a composição arquitetônica torna-se mais leve e mais livre, o que se reforça com a entrada de novos elementos de revestimento.

Nos casos do Conde de Prates e da IBM, trabalhava-se com a idéia das esquadrias delimitadas pela estrutura do pavimento tipo.

O caso do edifício da Ericsson torna-se singular já que enfatiza o “projeto” da fachada em elementos pré-moldados de concreto armado como expressão, e não só de resultado do vão entre lajes, mas como elemento de concepção definido a priori.

Nos casos mais recentes dos edifícios Citibank, Birmann 21 e Banco de Boston, há um detalhado estudo das fachadas com ênfase na utilização de inovações tecnológicas, especialmente no que se refere à fixação dos elementos. Nos três casos, pode-se destacar o emprego das cortinas de vidro e os revestimentos em placas de rocha, especialmente o granito, destacando nos casos do Citibank e Birmann 21 o esmero dos detalhes das fachadas na composição das grelhas estruturais.

As cortinas de vidro substituíram as esquadrias em alumínio e ferro, e acabaram por enaltecer a verticalidade dos edifícios. Cabe destacar que as inovações tecnológicas muito evoluíram com os sistemas de fixação do vidro. O edifício do Citibank Citicorp Center foi pioneiro na fixação com

silicone, e atualmente cabe destacar a precisão modular e o processo construtivo através do sistema “unitizado” utilizado no Banco de Boston.

As placas de rocha também receberam muito destaque nas inovações tecnológicas das fachadas, pois deixaram de ser fixadas em quadros com argamassa e passaram a ser instaladas por conectores metálicos fixados na estrutura ao longo de sua execução sendo somente acopladas por meio de grampos posteriormente.

Estes avanços permitiram que a arquitetura evoluísse qualitativamente através da liberdade de composição e da diversidade de materiais que permitem um estudo específico de cada parte do edifício tanto em relação aos aspectos climáticos (insolação, ventos, chuva) como em relação à concepção estética do projeto como um todo.

Esta liberdade de composição associada com o abandono da simetria nas plantas, permitem observar que as fachadas passam a se diferenciar cada vez mais.

Nos casos dos edifícios Conde de Prates, Ericsson e IBM as fachadas se repetiam duas a duas. Já nos casos do Citibank, Birmann 21 e Banco de Boston cada fachada tem seu projeto específico.

Surge assim o que se pode denominar “a arquitetura das fachadas”, e se valoriza, cada vez mais, a imagem do edifício.

Estas observações demonstram que a arquitetura está respondendo às necessidades apresentadas pelo segmento de escritórios e serviços a partir da utilização das inovações tecnológicas, o que pode-se comprovar pelas transformações ocorridas na estrutura e fachadas dos edifícios.

No próximo capítulo, serão tecidas as considerações finais do trabalho, buscando comprovar a profunda relação entre inovação tecnológica e arquitetura, destacando a importância da arquitetura como indutor do desenvolvimento tecnológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou analisar a configuração da estrutura e das fachadas de edifícios de escritórios e serviços identificando as inovações tecnológicas implantadas, e como tais inovações contribuíram para um novo panorama da produção recente da arquitetura em São Paulo.

Para isso, o trabalho envolveu a seleção de aproximadamente cinquenta edifícios considerados pelo autor como representativos no que se refere à arquitetura e à inovação tecnológica e, a partir deles, o estudo mais aprofundado de três casos, buscando identificar a influência da inovação tecnológica na arquitetura com ênfase na estrutura e fachadas dos edifícios.

A partir dessa seleção, o presente trabalho permitiu a criação de uma linha de evolução da inovação tecnológica nos edifícios de escritórios em São Paulo, no tempo e no espaço, ou seja, pode-se mostrar o deslocamento dos “centros de desenvolvimento econômico” da cidade, caracterizados pela forte presença desses edifícios com o passar do tempo.

Partiu-se dos edifícios dos chamado “Centro Histórico”, indo em direção à Avenida Paulista e, chegou-se à região das Avenidas Nações Unidas e Engenheiro Luís Carlos Berrini, atual pólo de desenvolvimento econômico da cidade.

Constatou-se ao longo das décadas que os grandes edifícios evoluíram em relação aos principais conceitos introduzidos pelo movimento modernista, quais sejam: planta livre; estrutura independente; transparência; e produção racionalizada, os quais permanecem até hoje como preceitos de uma “boa” arquitetura e estão cada vez mais se desenvolvendo em função dos avanços tecnológicos que vêm sendo obtidos nos materiais, componentes e métodos construtivos.

Tanto nos edifícios do Citibank Citicorp Center, Birmann 21, como no Banco de Boston, a utilização da inovação tecnológica apresentou plena coerência entre a solução arquitetônica e o embasamento funcional e técnico.

Nos três edifícios estudados ficou claro que a interação entre o espaço edificado, a estrutura e as fachadas foi de fundamental importância para que se obtivesse o desempenho esperado do produto.

Nestes casos, a harmonia entre a estrutura e arquitetura deveu-se primeiramente à preocupação que se teve com uma produção racionalizada, com enfoque para a evolução do processo de produção, obtida a partir da consideração de aspectos como a coordenação modular e conseqüentemente modulação dimensional dos elementos estruturais, obtendo, com isto, plena sintonia com os espaços arquitetônicos propostos.

Além disso, a inovação tecnológica é empregada como elemento fundamental para o aperfeiçoamento do processo de produção, objetivando sempre a melhoria de desempenho, qualidade e a minimização de custos dos edifícios.

A sintonia entre estrutura e arquitetura busca, ainda, a máxima construtibilidade, ou seja, é reflexo de um processo de projeto extremamente pensado, a fim que se obtenha uma produção com alto grau de racionalização, alcançando-se as melhores soluções, que muitas vezes, são obtidas através de simples inovações que permitem um diferencial na qualidade.

No que diz respeito às fachadas, seu desenvolvimento através das inovações tecnológicas veio responder não só aos avanços da produção, mas também às novas necessidades dos usuários dos edifícios através da evolução arquitetônica, cabendo destacar o tratamento diferenciado que as fachadas passaram a receber em função da orientação solar, por exemplo.

Das simples esquadrias às imensas cortinas de vidro, o aperfeiçoamento da inovação tecnologia permitiu o avanço em detalhados estudos com ênfase principalmente na fixação dos elementos.

Cada vez mais, as fachadas tornam-se elemento intrínseco da paisagem urbana, refletindo um momento não apenas tecnológico como também social e econômico, constituem-se e transformam-se, configurando-se, muitas vezes, no símbolo e marca de uma organização e expressando

toda a sua grandiosidade (ou não...), de forte impacto visual, moderno e que expressam as mais avançadas tecnologias na produção de edifícios.

Cabe destacar que o desenvolvimento da inovação tecnológica não ocorre por si só, mas os projetistas, especialmente os arquitetos, precisam estar voltados a criar soluções arquitetônicas e tecnológicas para promover ambientes e edifícios adequados às novas exigências dos usuários, as quais vão evoluindo com o próprio ser humano.

Para a continuidade desse desenvolvimento tecnológico é de fundamental importância que os arquitetos e engenheiros sejam líderes, e que adquiram cada vez mais conhecimentos sobre a construção, essencialmente nos aspectos de concepção, tecnologia e de organização da produção.

Em conclusão, pode-se afirmar, que mesmo frente a um futuro com muito a se fazer no que se refere à pesquisa e desenvolvimento de novas soluções, as inovações tecnológicas ocorridas até este momento e estudadas neste trabalho permitiram um grande avanço no campo da arquitetura e da engenharia.

O trabalho procurou mostrar que a inovação tecnológica e a arquitetura estão intimamente relacionadas sendo a arquitetura um grande indutor para o desenvolvimento tecnológico de todo o setor construtivo.

As relações de causa e efeito sugeridas no início do trabalho, acabaram por demonstrar que assim como a arquitetura faz uso das inovações trazidas por diversas áreas do conhecimento, com o passar das décadas, essa mesma arquitetura vem impondo, às diversas engenharias e ao mercado, a necessidade de novas soluções, tanto estruturais quanto construtivas, para que se viabilizem os empreendimentos, através de uma produção cada vez mais eficiente e racional.

Cabe ainda destacar que os avanços alcançados na arquitetura através das inovações tecnológicas não podem ficar restritos a este segmento - a assimilação destas transformações para os mais variados setores da produção arquitetônica: habitacionais, institucionais, culturais,

industriais é de suma importância para o benefício da evolução arquitetônica como um todo.

Além disso, cabe lembrar que o presente trabalho desenvolveu-se durante o final do curso “MBA-Tecnologia e Gestão na Produção dos Edifícios” e, ainda que os seus resultados sejam claros, uma pesquisa mais aprofundada, realizada por um período de tempo mais extenso, poderia trazer mais dados comprobatórios das conclusões aqui apresentadas, ficando, assim uma sugestão de continuidade do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros

BOESIGER, Willy. **Le Corbusier**. 4ª edição. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A., 1995. 260p.

BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. 4ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 2003. 398 p.

BRUNA, Paulo J.V. **Arquitetura, Industrialização e Desenvolvimento**. 2ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 2002. 307 p.

CAMPOS, Candido Malta e outros. **São Paulo, metrópole em trânsito: percursos urbanos e culturais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004. 263 p.

CASTRO NETO, Jaime Spinola. **Edifícios de alta tecnologia**. São Paulo: Carthago & Forte Editoras Associadas Ltda., 1994. 174 p.

CHOAY, Françoise. **O urbanismo**. 3ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 1992. 350 p.

COSTA, Lucio. **Lucio Costa: registro de uma vivência**. 2ª edição. São Paulo: Empresa das Artes, 1995. 600 p.

GÖSSEL, Peter e LEUTHÄUSER, Gabriele. **Arquitetura no século XX**. Eslovênia: Taschen, 2001. 447 p.

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Arquitetura do ferro e arquitetura ferroviária em São Paulo – reflexões sobre sua preservação**. São Paulo: Ateliê Editorial: Fapesp: Secretaria da Cultura, 1998. 436 p.

LE CORBUSIER. **Por uma arquitetura**. 5ª edição. São Paulo: Editora Perspectiva S.A., 1994. 205 p.

LE MOS, Carlos A. C. . **O que é arquitetura**. São Paulo: Ed. Brasiliense S. A., 1989. 81 p.

NIEMEYER, Oscar. **A forma na arquitetura**. 3ª edição. Rio de Janeiro. Avenir Editora LTDA, 1980. 54p.

TOLEDO, Benedito Lima de. **Prestes Maia e as origens do urbanismo moderno em São Paulo**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996. 297 p.

Lina Bo Bardi. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1993. 333p.

Mendes da Rocha. São Paulo: Blau, 1996.

Os rios e as cidades. São Paulo: Klaumon Forma Comunicação, 2002. 123 p.

VARGAS, Milton (org.). **História da técnica e da tecnologia no Brasil.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994. 412 p.

XAVIER, Alberto e outros. **Arquitetura Moderna Paulistana.** 1ª edição. São Paulo: Editora PINI LTDA, 1983. 251p.

Teses

BARROS, M.M.S.B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios.** 1996. 422p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

CASTRO, Jorge Azevedo de. **Invento e inovação tecnológica na construção.** São Paulo, 1993.

CERQUEIRA, Lucila Lopes Jardim de. **As qualidades de localização intrametropolitana dos espaços de escritórios: evidências teóricas e sua evolução recente no mercado de São Paulo.** Tese (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

LEITE, Brenda Chaves Coelho. **Análise do desempenho de edifícios de escritórios automatizados através da avaliação pós-ocupação.** São Paulo, 1997.

MASCARÓ, Lucia R. de. **Inovação Tecnológica e Produção Arquitetônica.** São Paulo, 1990.

MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.

SABBATINI, Fernando H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia.** Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1989.

Textos Técnicos

MELHADO, Silvio B; AQUINO, Janaina; FABRÍCIO, Márcio; ROCHA, Ana. **Gestão e Coordenação de Projeto de Edifícios: Capítulo 3 - Integração, concepção, projeto e execução de obras.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

Revistas

“Arquitetura, obra construída”. **Projeto**, 171, janeiro / fevereiro 1994, p.B.1 a B.8.

“Abertura dos portos: a colaboração com escritórios internacionais se efetiva em grandes projetos”. **Projeto Design**, 205, fevereiro 1997, p.46 a 54.

“Disciplina de projeto e qualificação construtiva criando arquitetura nos parâmetros do mercado”. **Projeto Design**, 205, fevereiro 1997, p.62 a 69.

“Releitura contemporânea de clássicos da arquitetura moderna resulta em volumetria correta e elegante”. **Projeto Design**, 209, junho 1997, p.42 a 49.

“Empena chanfrada e linguagem marcada pela grelha caracterizam a segunda maior edificação de São Paulo”. **Projeto Design**, 236, setembro 1999, p.54 a 59.

“Edifício britânico alia clássicas linhas retas a elementos contemporâneos”. **Projeto Design**, 245, julho 2000, p.52 a 57.

“Rua interna liga volumes de geometrias diferentes e valoriza o espaço urbano”. **Projeto Design**, 252, fevereiro 2001, p.54 a 58.

“Escalonamento rompe linearidade convencional e cria jogo de fachadas”. **Projeto Design**, 252, fevereiro 2001, p.59 a 61.

“Prismas de vidro encaixados voltam-se para praça arborizada do entorno”. **Projeto Design**, 252, fevereiro 2001, p.71 a 73.

“Projetos personalizados dão identidade a condomínio empresarial”. **Projeto Design**, 259, setembro 2001, p.62 a 66.

“Revestimento discreto e robusto procura expressar solidez e atemporalidade”. **Projeto Design**, 259, setembro 2001, p.80 a 83.

“Programa divide-se para superar dificuldades de desnível do terreno”. **Projeto Design**, 271, setembro 2002, p.54 a 58.

“Blocos em semi-círculo têm centralidade reforçada por arborizada praça”. **Projeto Design**, 276, fevereiro 2003, p.48 a 55.

“Assemelhado à Tora, desenho faz alusão às escolas paulista e carioca”. **Projeto Design**, 278, abril 2003, p.36 a 43.

“Linearidade é rompida por saliências e reentrâncias na volumetria”. **Projeto Design**, 279, maio 2003, p.36 a 40.

“Prisma multifacetado simula jóia esculpida em vidro prateado”. **Projeto Design**, 283, setembro 2003, p.40 a 45.

“Planos inclinados da fachada-cortina acompanham aumento da área de laje”. **Projeto Design**, 283, setembro 2003, p.56 a 60.

“Em atualização de projeto, concreto aparente cede lugar a painel de alumínio”. **Projeto Design**, 283, setembro 2003, p.61 a 67.

“Esquivando-se dos recuos, volume procura expressão no meio da quadra”. **Projeto Design**, 284, outubro 2003, p.53 a 57.

“Grande praça de uso público promove gentileza urbana e dá unidade ao desenho”. **Projeto Design**, 285, novembro 2003, p.60 a 67.

“Com revestimento metálico nas fachadas, conjunto ganha perfil high-tech”. **Projeto Design**, 286, dezembro 2003, p.42 a 47.

“Rua interna corta o térreo de edifício ícone”. **Projeto Design**, 289, março 2004, p.32 a 36.

“Estrutura flexível garantiu revisão de layout”. **Projeto Design**, 289, março 2004, p.37 a 39.

“Espartano na forma, para mudar imagem de Justiça elitizada”. **Projeto Design**, 291, maio 2004, p.48 a 57.

“Citigroup Center”. **Infra**, edição especial 450 anos, 2004, p.33.

“Em sintonia com a natureza”. **Finestra**, 29, abril a junho 2002, p.77 a 83.

“Nova sede do BankBoston”. **Facility**, 25, 2002, p.18 a 87.

“A fachada do edifício Birmann 31: características de projeto, planejamento e execução”. **Matec Engenharia**

Vídeo

“Citibank Citicorp Center” – CBPO, 1986.