Roberto Eustaáquio dos Santos

A ARMAÇÃO DO CONCRETO NO BRASIL

História da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação: "Conhecimento e Inclusão Social", da Faculdade de Educação da UFMG, como requisito parcial para obtenção do título de doutor

Linha de Pesquisa: História da Educação

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Jefferson de Oliveira

Belo Horizonte

MARÇO DE 2008

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Santos, Roberto Eustaáquio dos
S237a A armação do concreto no Brasil: história da difusão do sistema construtivo concreto armado e da construção de sua hegemonia / Roberto Eustaáquio dos Santos. – Belo Horizonte, 2008.
327f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Jefferson de Oliveira
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Bibliografia.

1. Concreto armado – Inovações tecnológicas – Brasil. 2. Construção de concreto armado - História. I. Oliveira, Bernardo Jefferson de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. III. Título.

CDU: 624.012.45

Bibliotecária – Eunice dos Santos – CRB 6/1515

Tese defendida e aprovada em __ de Março de 2008, pela banca examinadora constituída pelos professores:

_____

Prof. Dr. Bernardo Jefferson de Oliveira – UFMG

_____

Profa. Dra. Lucíola Licínio de Castro Paixão Santos – UFMG

_____

Prof. Dr. Roberto Luís de Melo Monte-Mór – UFMG

_____

Prof. Dr. Roberto Luiz Torres Conduru – UERJ

_____

Prof. Dr. José Carlos Garcia Durand - UNICAMP

À memória de Messias

Agradecimentos

Ao professor Bernardo Jefferson de Oliveira, pela orientação;

Aos professores Roberto Conduru e Lucíola Paixão Santos, pelos comentários e observações na banca de qualificação;

À professora Margarete de Araújo Silva, por ter me chamado atenção, desde sempre, para o problema das tecnologias construtivas;

Ao pessoal do MOM (grupo de pesquisa Morar de Outras Maneiras, da EA-UFMG), especialmente, Denise Morado, Ana Paula Baltazar e Sulamita Lino;

Ao pessoal da FaE-UFMG, especialmente as professoras Cynthia Greive Veiga e Thaís Nívia Fonseca de Lima, que ministraram a disciplina "Tendências do Pensamento Educacional: História"; aos professores Luciano Mendes de Faria Filho e Maria Cristina Soares de Gouvêa e também aos colegas do grupo de História da Educação – Aline , Fabiana, Leo, Monica, Silvia e Tuca – que com suas questões e sugestões ajudaram na formatação deste trabalho;

À Pro-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, pela bolsa de estudos de seu Programa Permanente de Capacitação Docente;

Aos funcionários da Biblioteca da PUC-Minas, pela presteza e eficiência na busca de textos e informações, especialmente, Jane Mota Lopes e Eunice dos Santos;

À Moema Brandão da Silva, chefe da Biblioteca da EA-UFMG, pela colaboração no levantamento das revistas;

À Francisca Helena da Silva Rocha, por sua dedicada assistência;

À Carlota e Antonio, pelo carinho e pela paciência;

À Silke, por muita coisa: pela inspiração, pelo espírito crítico, pelo rigor e, sobretudo, por sua inquebrantável disposição em discutir e levantar questões.

Sumário

Índice de ilustrações 9

Lista de abreviaturas 12

Resumo 13

Abstract 14

Introdução 15

A difusão da tecnologia do concreto armado no Brasil 15

Naturalização do concreto 20

Organização do trabalho 22

Pressupostos e referências teóricas 25

Tecnologia 25

Construção Social da Tecnologia 25

Mudança tecnológica e poder 27

Profissionalização e tecnologia 35

Difusão de tecnologia 38

Instituições e Campo 43

Histórias 48

Revistas brasileiras de arquitetura, engenharia e construção 54

Capítulo 1 65

1.1. Atraso e hegemonia 65

1.2. Entre discursos e realidades 69

Capítulo 2 78

2.1. Tecnologia pré concreto armado 79

Tecnologia importada 82

Alvenaria higiênica 89

Mão-de-Obra Importada 91

Industrialização periférica e dependência tecnológica 96
Ciência da engenharia para a cidade capitalista 99
2.2. História oficial do concreto armado 112
O surgimento do concreto 114
Teoria e prática do concreto armado no contexto da produção 120
Capítulo 3 123
O racional e o irracional no espaço construído no Brasil.....124
Nacionalização 126
3.1. Movimento Moderno e Escola Brasileira do Concreto.....131
Arquitetura Moderna e a constituição do campo 131
Arautos do modernismo 138
Gregori Warchavchik 139
Lucio Costa 154
Engenharia Nacional 171
3.2. Ensino e Pesquisa.....181
O Estado moderniza o ensino 182
Batalha perdida 201
Tecnologia da adaptação 209
3.3. Profissão e Lei.....223
O CREA e a perícia do técnico neutro.....230
Legislação urbana para o concreto armado 235
Capítulo 4 237
4.1. *A CASA* por ela mesma 240
4.2. O concreto armado pel'*A Casa* 243
O concreto e a intensificação da atividade construtiva.....244
Diplomados do concreto.....250
Sofisticação de meios e instrumentos 259

Divulgação do cálculo estrutural 261
4.3. Indústria do cimento 272
4.4. Moderno popular 283
4.5. Concreto na construção imobiliária 289
Casa Operária, Casa Econômica, Casa Popular 291
Arranha-Céus 293
O caso do edifício REX 297
Conlusão 304
Referências Bibliográficas 309
Apêndice 1 - Cronologia 323
Apêndice 2 - Obras citadas na revista *Architecture d'Aujourd'hui - Brésil* 329
Apêndice 3 - Obras citadas no livro *L'architecture Moderne Au Brésil* 332
Apêndice 4 - Obras citadas no Livro *Escola Brasileira Do Concreto Armado* ..336

Índice de ilustrações

FIGURA 1 – Uso da tecnologia do concreto 41

QUADRO 1 - Periódicos consultados das áreas de arquitetura e engenharia 59

FIGURA 2 – Redução de informação técnica nos anúncios 60

FIGURA 3 – Anúncios com imagens abstratas 60

FIGURA 4 – Fase engajada: *Revista Official da Associação dos Constructores Civis do Rio deJaneiro* 62

FIGURA 5 – Figurinos e molde de um vestido com babados *godet* 63

QUADRO 2– Coleção da revista A CASA (acervo da Biblioteca da EA-UFMG) 64

FIGURA 6 – Catálogo de edifícios portáteis de ferro corrugado.....87

FIGURA 7 – Sistema Monier 115

FIGURA 8 – Sistema Hennebique 115

FIGURA 9 – Fases de execução do Sistema Hennebique 116

FIGURA 10 – Esboço do plano de Le Corbusier para o Rio de Janeiro 135

FIGURA 11 – Vila Operária da Gamboa.....142

FIGURA 12 – Casa da rua Santa Cruz.....150

FIGURA 13 – Casa E. G. Fontes, de 1931: “última manifestação de sentido eclético-acadêmico” 161

FIGURA 14 – Edifício do Ministério da Educação, 1936 161

FIGURA 15 – Anúncio da Casa Hennebique.....171

FIGURA 16 – Currículo da Bauhaus, 1922.....191

FIGURA 17 – Currículo da EA-UFMG, 1930 194

GRÁFICO 1 – Tipos de ensaios realizados (1912-25).....212

FIGURA 18 – Esquema de posicionamento de pés e mãos de operários para otimização de desempenho na construção em alvenaria 218

FIGURA 19 – Exemplos de *brise-soleil* 236

FIGURA 20 – Anúncio autopromocional da Revista *A Casa* 240

FIGURA 21 –Tipologias de casas 241

FIGURA 22 – Estilos de casas 241

QUADRO 3 – Números da revista A CASA em que as construções em concreto armado aparecem em capa 243

TABELA 1 – Quadro Comparativo do número de pavtos de prédios do Distrito Federal 1920-1933 245

FIGURA 23 – Ideologia da casa própria 249

FIGURA 24 – Profissionais anunciantes.....252

FIGURA 25 – Lista de profissionais de projeto e construção 254

FIGURA 26 – Anúncios de profissionais de projeto e construção 255

FIGURA 27 – Anúncios de instrumentos técnicos 260

FIGURA 28 – Curso de concreto armado.....266

FIGURA 29 – Curso de concreto armado por correspondência 267

FIGURA 30 – Composição de custos de argamassa de concreto para vários tipos de "traço" 270

TABELA 2 – Produção e importação de cimento 273

GRÁFICO 2 – Produção e importação de cimento no Brasil 273

GRÁFICO 3 – Variação de preços de salários de pedreiros e insunos do concreto armado 275

FIGURA 31 – Anúncio de cimento produzido no Brasil 276

FIGURA 32 – Anúncio de cimento produzido no Brasil 277

FIGURA 33 – Anúncios de cimento produzido no Brasil 278

FIGURA 34 – Anúncios de cimento produzido no Brasil 279

FIGURA 35 – Anúncios de cimento produzido no Brasil aplicado nas construções 281

FIGURA 36 – A Revista das Construções Modernas 283

FIGURA 37 – Arquitetura "moderna" 284

FIGURA 38 – Casas "modernas" publicadas n"*A Casa*.....286

FIGURA 39 – Casas modernistas 286

FIGURA 40 – Edifício da Associação Brasileira de Imprensa, de 1936, dos irmãos Milton e Marcelo Roberto Casas modernistas 287

FIGURA 41 – Objetos estruturados com concreto armado 289

FIGURA 42 – Tipologias da construção imobiliária 290

FIGURA 43 – Edifício Rex em construção, aspectos da fachada.....298

FIGURA 44 – Aspectos da estrutura do arco treliçado 299

FIGURA 45 – Desenhos do projeto do edifício Rex 300

FIGURA 46 – Construção do Edifício “A Noite”, 1936 302

FIGURA 47 – Terraço do edifício Rex 303

FIGURA 48 – Edifício do MES, apelidado pelo povo de “Capanema Maru” 303

FIGURA 49 – Aspecto de uma construção no Aglomerado da Serra, em Belo Horizonte 305

Lista de abreviaturas

ABAP – Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas

ABC – Associação Brasileira do Concreto

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

ABEA – Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura

ABI – Associação Brasileira de Imprensa

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

ASBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura

ASME – American Society of Mechanical Engineers

ASTM – American Society for Testing and Materials (normas técnicas americanas)

AUPD – Periódicos brasileiros publicados nas especialidades de arquitetura, urbanismo, paisagismo e design

BS – British Standards (normas técnicas inglesas)

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (congrega os CREAs)

CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

DIN – Deutsches Institut für Normung (normas técnicas alemãs)

EA-UFMG – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais

ENBA – Escola Nacional de Belas Artes

FAU-UFRJ – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FAU-USP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

FNA – Faculdade Nacional de Arqquitetura (atual FAU-UFRJ)

FNA – Federação Nacional dos Arquitetos (congrega os sindicatos de arquitetos)

IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil

IDORT – Instituto de Organização Racional do Trabalho

IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica

LEM – Laboratório de Ensaios de Materiais (atual IPT)

MEC – Ministério da Educação

MES – Ministério dos Negócios da Educação e Saúde (atual MEC)

MOM – Morar de Outras Maneiras (grupos de estudos da EA-UFMG)

MM – Movimento Moderno

Resumo

O sistema construtivo do concreto armado foi introduzido no Brasil na primeira década do século XX. De início, como um produto patenteado, aplicado somente em tarefas especiais, como pontes e viadutos. Graças às mudanças políticas, econômicas e sociais e ao conseqüente processo de industrialização e urbanização pós 1930, cresce o uso do concreto armado, especialmente, no setor de edificações da construção civil. Em meados do século XX, o concreto já hegemônico em todo o país, determinando não somente a maior parte da atividade construtiva, mas também a pesquisa no campo da construção e o ensino de arquitetura e engenharia.

O concreto armado é considerado o material mais conveniente para as circunstâncias brasileiras, em vista da segurança, de ser relativamente barato e de ser pouco exigente quanto à mão-de-obra. Além disso, o concreto dá margem a experimentações formais e estruturais, que colaboram para o desenvolvimento das internacionalmente conhecidas “escola brasileira do concreto armado” e “arquitetura do Movimento Moderno no Brasil”. No entanto, o concreto apresenta aspectos negativos, como por exemplo a degradação ambiental e falta de flexibilidade espacial. Sobretudo, a hegemonia do concreto fez aumentar a defasagem entre prática construtiva e conhecimento técnico, desqualificando os trabalhadores da construção.

Este trabalho investiga, numa perspectiva sócio-histórica, como a hegemonia do sistema construtivo do concreto armado foi engendrada no Brasil, a partir dos currículos dos curso de arquitetura e engenharia civil, da organização profissional, das normas técnicas e uma intensa campanha publicitária.

Abstract

Reinforced concrete as a construction method was introduced in Brazil in the beginning of the 20th century. At first it was a patented product, only applied to special tasks, such as bridges and viaducts. After 1930, due to political, economic and social changes and the related process of industrialisation and urbanisation, the use of reinforced concrete increased, in particular in the building construction branch. Since the mid-century it has been the hegemonic construction method in this country, determining not only most of the building practice, but also construction engineering research and architectural and engineering education.

Reinforced concrete is usually considered the most convenient building material for the Brazilian circunstances: it is relatively safe and unexpensive, it does not require highly skilled labour, and it allows for innovative experimentation in architectural form and structural engineering. These features concurred to the development of the internationally recognised "Brazilian school of reinforced concrete" and "Brazilian modern architecture". But reinforced concrete also has negative sides, from environmental degradation to inflexiblity. Most of all, its hegemony has widen the gap between building practice and technical knowledge, disqualifying building workers.

This dissertation investigates, in historical and social terms, how the hegemony of the construction method of reinforced concrete was engendered in Brazil, having as instruments the curricula of architectural and civil engeneiring courses, the technical standards, the urban regulation and an intensive marketing strategy.

INTRODUÇÃO

A difusão da tecnologia do concreto armado no Brasil

No âmbito das edificações chama-se *sistema construtivo* uma maneira bem definida de execução que contemple, pelo menos, estrutura portante, vedações, aberturas, cobertura e instalações básicas. Dos vários sistemas construtivos conhecidos no Brasil, o chamado *sistema do concreto armado* é, sem sombra de dúvida, o mais utilizado. A maior parte das edificações novas construídas nas áreas urbanas brasileiras são baseadas nesse sistema, e isso vale tanto para as construções formais ou legalizadas, quanto para as informais. Nenhum outro material de construção é tão consumido no Brasil quanto o cimento, ingrediente principal do concreto armado e essencial também para os tipos de vedação que o acompanham.

O concreto está no cerne da consolidação de um dos poucos sistemas tecnológicos genuinamente desenvolvidos no Brasil e é peça chave na estruturação do campo da arquitetura e da engenharia e de todas práticas que ele põe em jogo. A construção civil brasileira está estruturada em torno do sistema construtivo do concreto armado.

O concreto foi introduzido no Brasil no início dos século XX como produto patenteado, distribuído por filiais de firmas estrangeiras aqui estabelecidas. A partir da instalação das cimenteiras, em meados dos anos 1920, inicia-se o processo de difusão da tecnologia do concreto, determinando um período crítico de instalação dessa tecnologia no Brasil ao longo dos anos 1930. Nos anos 1940, o concreto está, de certa forma, estabilizado, já tinha uso normalizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, já estava regulado pelas atribuições profissionais do sistema CONFEA-CREAs[1] e fazia parte dos currículos das escolas de engenharia e arquitetura. Mas, sobretudo, o concreto estava literalmente nas ruas, aplicado em edificações de natureza variada, seja nas obras da arquitetura do Movimento Moderno - MM, seja nas chamadas “obras de arte” da engenharia, ou ainda em “inexpressivas” edificações de caráter comum. Por isso, a pesquisa priorizou esse período crítico de difusão do concreto.

---

[1] O sistema CONFEA – CREAs é formado pelo Conselho Federal e pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Como um material fundamental para a arquitetura e a engenharia nacionais, ao longo do século XX o concreto extrapola o uso formal, legalizado e normalizado, e se infiltra em todas as etapas da produção de edificações: concepção de projetos, organização do trabalho dos operários no canteiro, comércio de materiais de construção.

Mas, ainda que esse sistema tenha contribuído de modo extraordinário para a institucionalização da engenharia e da arquitetura no Brasil, é fato que ele apresenta também muitos aspectos negativos, como por exemplo a inibição de outros sistemas construtivos, desequilíbrio na distribuição do conhecimento técnico, desqualificação dos trabalhadores, poluição, degradação ambiental. Entre as desvantagens do sistema do concreto está também o consumo de matérias-primas naturais, com impactos negativos nos locais de extração, nos percursos de transporte e nos canteiros de obra. A indústria da construção civil é a maior geradora de resíduos de toda a sociedade (SILVA, 2003, p.46).[2]

Dados acerca da utilização do concreto em outros países, sobretudo nos países das chamadas economias emergentes, confirmam o impacto negativo do concreto no meio ambiente. Estima-se que a fabricação mundial de cimento, hoje, seja da ordem de 1,7 bilhões de toneladas por ano, que é bastante para produzir mais de 6 bilhões de metros cúbicos de concreto por ano, correspondendo a, pelo menos, um metro cúbico por pessoa no planeta. E as notícias são de que demanda está crescendo. Estimativas conservacionistas predizem uma demanda de cimento entre 3,5 e 5 bilhões de toneladas por ano em 2050. Com exceção da água, nenhum outro material é consumido pelo homem em tão grande quantidade. O impacto dessa produção sobre o ambiente é também de grandes proporções. Cada tonelada de cimento produzido corresponde a uma emissão entre 750 e 850 quilos de dióxido de carbono, equivalentes a uma emissão per capta de 250 quilos de CO_2 por metro cúbico de concreto consumido, ou seja, 5% do CO_2 emitido na Terra (ULM, 2006, p.218).

Em vista de tais desvantagens, cabe questionar a hegemonia do sistema construtivo do concreto e a partir disso as razões do atraso tecnológico da construção civil e da ausência de investimentos em inovação tecnológica do setor. Seria o sistema construtivo do concreto armado uma solução natural para construção civil? Seria o

[2] Disponível em http://www.teses.usp.br/, consulta em agosto de 2006.

atual arranjo resultado de uma evolução natural? Por que não tem havido "inovação tecnológica"[3] na construção civil desde a introdução do concreto nos anos 1930? Que interesses teriam contribuído para a instalação e a manutenção do sistema construtivo do concreto no Brasil?

Obviamente, não há respostas imediatas para tais questões. Entretanto, no contexto inicial de difusão do concreto, entre a instalação das primeiras fábricas de cimento em meados da década de 1920 e a normalização do concreto armado em 1940, pode-se listar uma quantidade significativa de fatos inter-relacionados:

i) campanha política de afirmação profissional de arquitetos e engenheiros, mobilizados nas entidades de classe, tais como o Clube de Engenharia, Instituto Paulista de Architectos, Instituto Brasileiro de Arquitetos etc.;

ii) criação do CREA, órgão corporativo que congrega engenheiros, arquitetos, agrimensores numa autarquia, sob a tutela do Estado;

iii) reforma universitária Francisco Campos, que introduz o concreto armado como disciplina específica nos currículos dos cursos de arquitetura e engenharia;

iv) proliferação de escritórios de consultoria em cálculo estrutural, que desenvolvem intensa atividade prática, consolidando a chamada "engenharia brasileira" e a "escola brasileira do concreto armado", que na realidade se dá mais fora do que dentro do ambiente das escolas;

v) consolidação da arquitetura do MM no Brasil que explora o concreto como material plástico-expressivo, colocando um determinado grupo de arquitetos brasileiros na vanguarda da produção de arquitetura até os anos 1960;

vi) consolidação da pesquisa acadêmica em torno da resistência dos materiais e dos métodos de cálculo, nos laboratórios das escolas de engenharia, que logo se transformam em institutos de pesquisa

[3] Na literatura econômica da linha Schumpeteriana considera-se a inovação tecnológica sob dois aspectos. As "inovações tecnológicas maiores" representam a adoção de novos paradigmas, descontínuos no tempo. *Clusters* e ciclos econômicos de intensidades diferentes. As "inovações tecnológicas menores" se referem a aperfeiçoamentos, desenvolvidos a partir das inovações tecnológicas maiores. Diz respeito, sobretudo, a processos de difusão. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. *Política Tecnológica Brasileira: Desempenho e Articulação.* Secretaria de Tecnologia Industrial. Brasília, 1987. p.25.

tecnológica. Além das atividades didático-pedagógicas tais institutos também dão apoio técnico à produção da iniciativa privada. Os acadêmicos, junto com os consultores de cálculo promoverão uma discussão ao longo da década de 1930, que terminará com a criação da ABNT, em 1940, cuja primeira ação é normalizar o concreto armado;

vii) campanha publicitária generalizada acerca do uso do concreto e um aumento significativo no volume da produção de cimento. Destacamos que essa campanha aparece explicitamente em revistas especializadas por meio de anúncios de cimento e de profissionais e equipamentos relacionados ao concreto, e indiretamente, por meio de artigos, resenhas, projetos, métodos de cálculo, recomendações técnicas, tabelas de cálculo, composições de custo para orçamento, etc. O concreto fica associado com uma imagem de progresso técnico e desenvolvimento social e econômico, com base nas noções de segurança, eficiência, conforto, economia, higiene;

viii) renovação da legislação urbana para alterações no uso do solo de modo a permitir a verticalização e a exploração de novas áreas urbanizadas, favorecendo a intensificação da atividade construtiva

ix) em vista de concreto armado ser a técnica mais utilizada na verticalização (construção de edifícios de andares múltiplos), as prefeituras das grandes cidades passam a regular o uso do concreto armado, definindo critérios de apresentação de projetos de cálculo de concreto armado, já que ainda não havia a normalização da ABNT. O Decreto no. 3.932, de 1 de julho de 1932 traz o "regulamento para as construções em concreto armado" e o Decreto no. 5.509, de 4 de abril de 1935, Estabelece a apresentação de memorial de cálculo como exigência para aprovação de projetos junto a prefeitura do Distrito Federal;

x) paulatina transformação da atividade de construção em "indústria da construção civil"[4], num modelo capitalista de características próprias, com base no sistema construtivo do concreto armado.

[4] A industrialização da construção civil tem início na Europa com a chamada "Arquitetura do Ferro" e nos Estados Unidos, em meados do século XIX. No entanto, processos racionalizados de fabricação

O inventário desses fatores deixa evidente a existência de uma rede de interesses no cenário de instalação do sistema construtivo do concreto armado, suficientes para colocar sob suspeita a crença de que as características naturais do concreto justificariam sua adoção indiscriminada no Brasil, embora seja preciso reconhecer que o sistema do concreto apresenta algumas características que facilitaram sua difusão. À primeira vista parece plausível a afirmativa do historiador da engenharia Pedro Carlos da Silva Telles, de que o concreto era

> [...] alternativa fácil e mais econômica aqui no Brasil, porque dispensava mão-de-obra especializada (e frequentemente importada) para a sua execução, bem como utilizava grande parte de materiais nacionais, mesmo no início da era do concreto [...] A economia era também no transporte, principalmente para regiões distantes ou com estradas deficientes, porque, embora a estrutura do concreto seja maispesada do que a metálica, é muito mais fácil transportar cimento, areia e pedra, do que pesadas vigas e colunas de aço. (TELLES, 1994, p. 483)

Do mesmo modo, parece convincente a argumentação de Lucio Costa em favor da nova técnica do concreto que, na medida em que viabilizou uma (aparente) liberdade das formas arquitetônicas, permitindo

> [...] à arquitetura uma intensidade de expressão até então ignorada [...] solto no espaço o edifício readquiriu, graças à nitidez das suas linhas e à limpidez dos seus volumes de pura geometria, aquela disciplina e "retenue" próprias da grande arquitetura; conseguindo mesmo um valor plástico nunca dantes alcançado e que o aproxima – apesar de seu ponto de partida rigorosamente utilitário – da arte pura. (COSTA, 1995, p.113)

Ainda que tenham colaborado na sua difusão, nem a facilidade operacional nem a expressividade plástica do concreto são suficientes para explicar sua hegemonia. É sabido que em outras partes do mundo o concreto não prevaleceu na construção, como por exemplo nos Estados Unidos, em que os sistemas construtivos baseados nas estruturas metálicas e na madeira foram e continuam sendo largamente utilizados na construção imobiliária[5]. As vantagens da tecnologia do concreto armado não são proporcionais ao grau de sua disseminação. A construção imobiliária poderia utilizar outros tipos de sistemas construtivos, tais como a alvenaria de blocos cerâmicos, a madeira, o bambu, a terra combinada com o cimento ou com a cal, etc.

---

de componentes construtivos e de construção propriamente, são conhecidos na Europa desde o século XVI. No Capítulo 1, trata-se da caracterização da indústria da construção civil.

[5]Neste trabalho chamamos *construção imobiliária* à parcela da construção civil, responsável pela edificação de casas, pequenos edifícios e arranha-céus. Distinta, portanto, dos outros setores da construção civil, quais sejam a construção pesada e a montagem industrial, bem como, fabricação de insumos básicos.

Como será demonstrado nos próximos capítulos, a hegemonia do sistema construtivo do concreto não é resultado de uma evolução natural da técnica e nem depende somente de suas características intrínsecas. Ela foi socialmente construída a partir de uma rede de interações de agentes e fatores que exerceram pressão sobre o campo da construção, da arquitetura e da engenharia, segundo interesses, conveniências e limitações variados. Em vista da naturalização da tecnologia do concreto armado, sua hegemonia só pode ser compreendida a partir da remontagem dessa rede.

Não obstante, ainda que a hegemonia do concreto não seja novidade e que seu emprego seja considerado natural no âmbito da construção civil, é surpreendente verificar o grau com que ele está aí infiltrado, seja na Lei ou na norma, seja nos procedimentos da prática construtiva, seja no ensino de arquitetura e engenharia. Por isso é necessário rever a construção da hegemonia do concreto e perceber os diversos itens que colaboraram para tal hegemonia.

Naturalização do concreto

Tal como em geral ocorre com processos e sistemas tecnológicos que se tornam hegemônicos, o sistema construtivo do concreto é percebido como natural: a hegemonia do sistema construtivo do concreto tem por correlato sua naturalização. Na minha experiência como professor de projeto, ouvi de muitos estudantes de arquitetura, quando indagados sobre o sistema construtivo imaginado para seu projeto, a resposta “normal”, significando “de concreto armado”. A tendência é de os estudantes privilegiarem esse sistema mesmo antes de saberem em que consiste.

Algo semelhante ocorre na construção urbana informal: a opção imediata de seus agentes é a construção “de material”, isto é, de alvenaria de tijolos estruturada com concreto armado. Independentemente de se tratar de um meio em que as informações técnicas estão institucionalizadas ou de um meio em que são aprendidas apenas fragmentariamente, diretamente na prática, o concreto é favorecido de antemão.

Nos currículos dos cursos de arquitetura e engenharia, o concreto tem mais espaço do que todos os outros sistemas construtivos juntos, como os de aço, madeira ou terra, por exemplo. Mas, além das disciplinas dedicadas exclusivamente ao concreto (Resistência, Estabilidade, Sistemas Estruturais, Cálculo de Concreto Armado), ele

também está presente, de modo subliminar, nas disciplinas de desenho e projeto. Nessas disciplinas, muitas vezes, o sistema construtivo do concreto é tomado de modo irrefletido, colaborando para que esse sistema se torne cada vez mais um dado inquestionável. O desenho técnico utilizado no ramo toma o concreto por pressuposto. Em qualquer loja de material de construção seus insumos estão disponíveis. E até as Normas Brasileiras, os códigos de obras e as legislações urbanas são tacitamente moldadas em função dele.

A prevalência do concreto, seja na "formação" dos operários diretamente no trabalho, seja no ensino formal de arquitetura e engenharia, é um indicador de falta de autonomia e posicionamento crítico dos ambientes de formação, que remetem à noção de semicultura. A "Teoria da semicultura", desenvolvida pelo filósofo alemão Theodor Adorno, parte da constatação da existência de uma crise nos mecanismos de formação cultural (*Bildung*), indício de uma crise mais ampla da própria cultura.

A noção de semicultura parte de uma crítica radical da idéia de cultura, sob o argumento de que o desenvolvimento cultural humano não tem impedido a ascensão dos regimes totalitários, os genocídios em escala industrial, a degradação ambiental e outras atrocidades. Qualquer tipo de formação que não considere a "neutralidade" da cultura já seria, por si, semicultura (ou semi-educação, ou semiformação).[6]

A semi-formação, como nos casos em que existe mero treinamento técnico sem qualquer tipo de reflexão crítica, é mais perniciosa que a pura ignorância, pois "a não-cultura pode se converter em consciência crítica, pois conserva certa dose de ingenuidade, ceticismo e ironia" (ZUIN et al., 2001, pp.120-1). Por outro lado a semi-cultura, está orientada para o conformismo e para a aceitação da realidade sem resistência, determinando uma tendência de desaparecimento da consciência irônica e cética.

> Talvez estejamos fazendo parte de uma época na qual se possa identificar um autêntico conhecimento popular proveniente dos grupos sociais marginalizados. Um conhecimento portador de signos capazes de prover as condições para que esses abandonem o estágio primitivo de consciência ingênua, para atingir o *status* de consciência crítica. Com efeito, atualmente a passagem da consciência ingênua para a consciência crítica não é tão simples de ocorrer como possa parecer à primeira vista. [...] Há que se considerar que, nos dias de hoje, a subordinação da produção simbólica à lógica da mercadoria não prejudica apenas os dominados, mas também conduz à semiformação cultural dos dominantes. Se as reformas

[6] Para detalhamento da noção de semicultura, ver: DUARTE, Rodrigo. *Teoria Crítica da Indústria Cultural.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003. p.93.

> pedagógicas ficarem alheias a isso, correm sério risco de contribuir para a reprodução da barbárie, apesar de pretenderem exatamente o contrário. (ZUIN et al., 2001, pp.120-1)

Em vista disso importa afirmar que este trabalho tem como objetivo criticar a hegemonia do sistema construtivo do concreto, de modo a fundamentar e orientar um projeto educativo de ampla abrangência, que atinja não somente o ensino de arquitetura e engenharia e a formação de mão-de-obra qualificada para a construção civil, mas também a comunidade construtora e o cidadão de modo geral, uma vez que não só os interessados em construir estão envolvidos com a responsabilidade social do desenvolvimento sustentável. O discernimento acerca do sistema construtivo do concreto poderia se estender a todos os interessados em construir, principalmente, a construção imobiliária para o uso habitacional. Este trabalho tem também a intenção de ser mais um passo no sentido de combater a crença de que o intenso uso do concreto se deve às suas qualidades intrínsecas de desempenho estrutural, expressividade plástica, facilidade operacional e vantagens econômicas, e também a crença de que o concreto resultaria de um longo processo evolutivo, fruto de um paulatino aprimoramento técnico que teria resultado no melhor sistema construtivo possível para as circunstâncias brasileiras. A meu ver, tais crenças não se justificam, sobretudo, no âmbito da construção imobiliária, parcela do setor de edificações dedicada à construção de casas e edifícios. As vantagens da tecnologia do concreto armado não são proporcionais ao grau de sua disseminação. A construção imobiliária poderia utilizar outros tipos de sistemas construtivos, tais como a alvenaria de blocos cerâmicos, a madeira, o bambu, a terra combinada com o cimento ou com a cal, etc. Num sentido mais amplo este trabalho pretende combater a semi-formação, a heteronomia do canteiro de obras e a falta de consciência crítica que predomina no ensino e na prática da arquitetura.

Organização do trabalho

Esta história da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia, está organizada em introdução, quatro capítulos e conclusão.

Nesta **Introdução** apresentamos o tema da tese e os principais pressupostos e referências teóricas que orientam a análise do processo de construção da hegemonia do concreto.

O **Capítulo 1** é dedicado à discussão das razões do atraso tecnológico da construção civil a partir de uma caracterização do setor. Constata-se que os discursos da área não têm resposta satisfatória para um questionamento acerca das relações entre a hegemonia do sistema construtivo do concreto e a atual configuração da indústria da construção civil, justificando, dessa forma, o objeto de pesquisa deste trabalho, isto é, a história da difusão do sistema construtivo do concreto armado.

Em vista de existirem poucos trabalhos historiográficos dedicados ao sistema construtivo do concreto, o **Capítulo 2** trata de fazer uma remontagem de sua história, a partir de fragmentos recolhidos na história da arquitetura, da engenharia e das técnicas construtivas e também em estudos de sociologia. Veremos adiante que a virtual superioridade técnica do concreto se deve também a um significativo esforço de divulgação e convencimento. O concreto é um elemento importante na consolidação do processo de modernização ensejado por Getulio Vargas e sua divulgação abrange um amplo espectro de ações, tais como as reformas curriculares e a organização de pesquisa científica, a institucionalização das profissões de engenheiro e de arquiteto, e, principalmente, o esforço de afirmação cultural representado pelo desenvolvimento da engenharia e da arquitetura nacionais: a "Arquitetura do MM no Brasil" como a "escola brasileira do concreto".

O **Capítulo 3** aborda a institucionalização do concreto armado no Brasil, especialmente, o modo como a tecnologia do concreto esteve interligada com a criação e transformação de práticas e instituições. A análise das instituições relacionadas ao concreto enfatizam o modo como ele foi apropriado pelos grupos sociais dos arquitetos, engenheiros e, em menor parte, dos construtores. O processo de institucionalização da produção do espaço construído se mistura ao processo de constituição dos campos da arquitetura e engenharia no Brasil.

O **Capítulo 4** trata da popularização da tecnologia do concreto armado. Ao longo dos anos 1930 ocorre uma intensa campanha pelo consumo do concreto e do cimento, concomitante com o início da produção de cimento e da intensificação do uso do concreto em na construção imobiliária. A propaganda do concreto envolve, além dos edifícios modernistas e obras de construção pesada, as revistas de engenharia e arquitetura, por meio de anúncios publicitários de cimento, de equipamentos e outros produtos ligados ao concreto, e também por meio de reportagens, projetos e detalhes típicos, artigos, cursos, recomendações técnicas,

tabelas e ábacos, composições de custo, códigos etc. A pesquisa da popularização do concreto baseia-se na revista *A Casa*, publicada no Rio de Janeiro e com circulação nacional, de 1923 a 1952. Essa escolha se deve especialmente ao caráter popular da revista, e também à ausência de influência direta do grupo de arquitetos modernistas

Na **Conclusão** apresenta-se uma retomada daquilo que foi analisado nos capítulos, a partir de uma visada geral do cenário de instalação e difusão do concreto e das relações entre agentes e fatores que aí atuam. A partir das constatações e conclusões organizam-se outras questões surgidas ao longo da demonstração da tese, apontando prováveis desdobramentos desta pesquisa. A construção imobiliária funcionou como um horizonte de possibilidades de expansão do consumo de concreto e como ampliação do mercado de trabalho do grupo dos diplomados, tornando-se uma fonte de afirmação profissional para engenheiros e arquitetos, pela via do que chamamos erudição da representação técnica do concreto – complexificação da linguagem do desenho arquitetônico e do projeto de cálculo estrutural. A pesquisa sugere um aprofundamento nas questões relativas às disputas internas no interior do grupo de diplomados acerca da definição de seus papéis na cadeia produtiva do espaço construído. Destacam-se as questões relativas à contradição entre uma paulatina erudição do conhecimento acerca do concreto e a ampliação indiscriminada do consumo, sem assistência da lei e dos peritos.

Pressupostos e referências teóricas

A análise do material coletado na pesquisa acerca da difusão da tecnologia do concreto e da construção de sua hegemonia parte de alguns pressupostos e utiliza alguns conceitos, apresentados a seguir. Ainda que busque conceitos e dados de vários campos do conhecimento, não é pretensão deste trabalho fazer uma história total, englobando todos os aspectos envolvidos na difusão do concreto. Outro objetivo deste trabalho é contribuir para uma revisão da história oficial, que ajudou a naturalizar o concreto numa posição hegemônica, de modo a discutir algumas de suas lacunas.

> Tornar-se senhores da memória e do esquecimento é uma das grandes preocupações das classes, dos grupos, dos indivíduos que dominaram e dominam as sociedades históricas. Os esquecimentos e os silêncios da história são reveladores destes mecanismos de manipulação da memória. (LE GOFF, 2003, p.422).

Tecnologia

Como o termo tecnologia é de uso corrente, muito utilizado, tanto no meio acadêmico, científico e escolar, quanto pelas mídias escritas e eletrônicas, tanto no âmbito institucional quanto no popular. Mesmo no âmbito da construção civil o termo tem várias conotações, impondo, desse modo, uma delimitação.

A opção adotada foi a de construir uma noção de tecnologia a partir de vários pontos de vista, buscados em várias áreas do conhecimento de modo ampliar a perspectiva tradicional dos campos de construção civil, arquitetura e engenharia, julgadas insuficientes para enfrentar as tarefas de desnaturalização do concreto, questionando o modo ele é hoje encarado, e de reconstrução de uma outra história de sua difusão, apresentando uma nova versão dos fatos.

Construção Social da Tecnologia

A sociologia da ciência considera os artefatos como construções – individuais e coletivas – ligadas a grupos sociais, que agem segundo seus próprios recursos e interesses em vista das determinações de caráter externo. Isso faz com que os pontos de vista acerca da estrutura dos artefatos difiram na mesma medida desses recursos e interesses. Suporte, cenário, instrumento e produto das relações

humanas, o ambiente construído traz, portanto, a marca dessas relações, expressas em suas configurações e seus processos construtivos. O ambiente construído tem uma história registrada nos objetos que sobrevivem a sua dinâmica. Ambos são produzidos socialmente e nunca são completamente subordinados a forças externas.

BJKER et al. (1994) demonstram a noção de *rede heterogênea*, em que nenhum dos agentes e fatores que a compõem é determinante do fato histórico. Os autores também chamam atenção para o processo de estabilização dos artefatos. Esse processo não diz respeito somente à materialidade dos objetos e aos aspectos técnicos implicados na sua produção, mas também se refere a fatores de ordem social, econômica, política e científica. Um artefato é considerado estável quando cessam as disputas em torno dele. Alguns artefatos são, inclusive, forjados durante essas disputas e atingem sua forma final quando um grupo social ou um conjunto de grupos conseguem impor sua "solução" aos demais. Esses fatores, inter-relacionados e potencialmente maleáveis, compõem um leque de variáveis, cuja importância depende das pressões a que os objetos estão submetidos.

Nessa perspectiva, a tecnologia poderia ser definida como uma espécie de família de métodos associados, sempre "desafiados" por diversas forças e entidades, humanas e não-humanas. A partir da metáfora de que a tecnologia não age como um guarda de trânsito, já que ela não se distingue do tráfego que controla, os autores afirmam que os métodos não têm natureza distinta das forças que os canalizam.

BJKER et al. (1994) também desenvolvem a noção de *heterogenous engineering* para explicar o funcionamento da rede de interações que atua sobre os artefatos. Quando um artefato está mais bem adaptado a seu ambiente significa que ele faz parte de uma rede estável, apta a assimilar potenciais "forças hostis" e a resistir a forças dissociativas e a canalizá-las para num projeto comum, em que se associam práticas e instrumentos. A *heterogenous engineering* é ao mesmo tempo uma empresa social, econômica e política.

São dois os princípios metodológicos que norteiam tal análise da tecnologia. O primeiro – *generalized symmetry* – postula que o mesmo tipo de análise pode ser feito para todos os componentes de um sistema, seja humano ou não humano, isto é, seja ele um agente ou um fator. O segundo – *reciprocal definition* – postula que os agentes são entidades que exercem uma influência detectável sobre os demais.

Quando aplicado a sistemas estáveis pode-se definir a extensão do sistema ou da rede por meio do elenco de agentes que operam como forças unitárias para influenciar a estrutura da rede. Tais noções servem de referência na delimitação da rede de interações em torno da tecnologia do concreto. Vimos no início desta Introdução que vários agentes e fatores estão envolvidos na instalação e na difusão do sistema construtivo do concreto no Brasil: início da fabricação de cimento em escala industrial, intensificação da atividade construtiva, alteração da legislação urbana, campanha publicitária do cimento, organização profissional de arquitetos e engenheiros, reforma do ensino e mudanças curriculares, surgimento da arquitetura do MM e da "escola brasileira do concreto", etc. Explícita ou implicitamente ocorre uma conjugação de instituições, empresas, ideologias, propaganda, interesses corporativos e individuais que atuam na construção da hegemonia da tecnologia do concreto sobre a alvenaria de tijolos, sobre as estruturas metálicas e de madeira. Veremos adiante o detalhamento dessa rede de relações para a realização de um projeto que tem em comum a disseminação do sistema construtivo do concreto armado.

Mudança tecnológica e poder

Toda modificação nas técnicas construtivas e nos estilos arquitetônicos reflete uma modificação no modo de produção dos objetos e organização do trabalho, implicando disputas por controle e poder. Esse ponto de vista é defendido em toda a obra escrita de Sergio Ferro, mas principalmente em *O Canteiro e o Desenho*[7]. Abordando aspectos raramente presentes na discussão de engenharia e arquitetura, a teoria de FERRO (2006) referencia a investigação acerca da hegemonia do concreto.

De acordo com ele, desde a Renascença o canteiro de obras vem se tornando heterônomo.

---

[7] O texto de *O Canteiro e o Desenho* aparece pela primeira vez, em 1976, na *Revista Almanaque* e mais tarde na forma de livro, publicado pela *Revista Projeto*, em 1979 (existem uma re-edição de 1982 e outra de 2005). A publicação de "O Canteiro e o Desenho" marca o encerramento do trabalho conjunto dos arquitetos Sérgio Ferro (1938), Rodrigo Lefèvre (1938-1984) e Flávio Império (1935-1985). A atuação desse grupo, mais tarde batizado de "Arquitetura Nova", define uma experiência crítica na arquitetura brasileira, delimitada no tempo entre o seu ingresso na FAU-USP no final dos anos 1950 e a violenta repressão aos movimentos políticos clandestinos da década de 1970, em que todos três militavam. A obra escrita de Sergio Ferro foi recentemente reunida no livro *Arquitetura e Trabalho Livre.*

Paulatinamente foi se retirando das equipes de trabalho na construção a possibilidade de participação criativa nos processos construtivos.

> O canteiro é heterônomo, sua determinação vem de fora. O objeto a realizar, o modo de realização, o tempo de realização, são impostos à produção imediata. Conseqüência, entre outras, da separação entre meios e força de trabalho, entre vontade e ação, entre finalidade aparente e a eficaz. (FERRO, 1982, p.30)

Além das alterações na organização do trabalho nos canteiros, nessa perspectiva, o projeto de arquitetura tem papel importante e perverso na retirada da autonomia dos canteiros e na centralização do controle da produção das construções.

Sergio Ferro defende a idéia de que a produção do espaço construído não é regida pela lógica do desenvolvimento técnico ou pela "evolução" dos estilos, mas sim pela lógica do controle dos processos construtivos, contradizendo a historiografia da arquitetura e da engenharia. Os trechos abaixo ajudam a definir o ponto de vista com que se focaliza a difusão do concreto armado no Brasil:

> O que parece ser revolução de formas, de estilos, quando cutucamos por baixo, são momentos de conflitos sociais, de luta de classe nos canteiros. [...] no fim do século XIX [...] há um movimento operário fortíssimo na Europa, quando começam os sindicatos. Um deles, sobretudo, começa muito forte, meio anarquista, mas muito dominado pelos trabalhadores da construção civil. Eles pedem não mais salários, nem folgas, nem férias, nem cinco minutos a mais para o almoço, mas pedem simplesmente o controle da produção. Eles querem que a produção de arquitetura seja dominada e conduzida por eles do começo ao fim: a destinação do projeto, a destinação do objeto e até as condições de produção, reivindicações estas evidentemente impossíveis. Os sindicatos mais fortes da França, nesta época, eram os sindicatos dos trabalhadores de madeira, dos trabalhadores em pedra: então não é à toa que nesse mesmo período se mudam os materiais. Não é por acaso que a arquitetura muda de materiais fundamentalmente, passa para o concreto e para o ferro, destruindo, tirando a força desse pessoal dentro do canteiro. Começa a gloriosa arquitetura contemporânea, mudando de linguagem, mudando fundamentalmente a decoração no momento em que os operários estão fortes. (FERRO, 2004, pp.9-10)

> O concreto – esse material dominante da arquitetura moderna – realiza o sonho perseguido desde o gótico pela direção dos trabalhos, que é, simultaneamente, processo de dominação e exploração: o rapto total dos meios de produção, a absorção de todo o "saber fazer" pelo "saber". Ele marca a passagem do ofício qualificado à "qualificação profissional" – isto é, ao treinamento para a realização de uma tarefa tornada radicalmente heterônoma. Ele realiza o desígnio secreto da estereotomia "científica": a abolição de todo traço de autonomia no canteiro. [FERRO, 1988,pp.128-9]

Conforme já foi dito acima, a partir do período renascentista o desenho adquire uma função cada vez mais importante até tornar-se um mediador insubstituível na produção do espaço construído.

> No canteiro, os planos e memoriais – dos arquitetos, dos engenheiros, da 'equipe multi-disciplinar', tanto faz -, decodificados pelos mestres e

> comunicados como ordens de serviço, comandam o trabalho dividido. [...] Planos e memoriais são os únicos laços imediatos entre as atividades dispersas de carpinteiros, pintores, encanadores, etc, durante a produção material. [...] No canteiro, no momento da produção, portanto, a razão prioritária do desenho é introduzir ligadura, comunicação e estrutura. (FERRO, 1979, p.13)

O desenho se encarrega do parcelamento rigoroso da produção e o objetivo de tal organização não é o aprimoramento da qualidade do produto, mas a divisão do trabalho. A fragmentação do trabalho possibilita o comando da obra, cuja meta, de é a extração de mais valia. (FERRO, 1979, p.30). Completando sua crítica, ele afirma que a organização do trabalho mascara a extrema violência na condução dos canteiros por meio da aparente neutralidade técnica do processo de produção.

Desde a Revolução Industrial que o desenho vem sendo utilizado na adaptação das novas formas produtivas. O desenvolvimento do maquinário e da organização do trabalho, os métodos e os instrumentos para a comunicação e o comando demandaram reformas baseadas em exatidão, repetição, limitação, como parte da condição para o regramento da produção fragmentada. Entre os instrumentos desenvolvidos está o desenho, especialmente o desenho codificado, hoje conhecido por desenho técnico, desenho arquitetônico, desenho mecânico etc.

Desde o final do século XVIII e início do Século XIX que o desenho geométrico está presente nos discursos, revelando uma busca por esquemas de representação convenientes ao modo de produção capitalista, em que são muito oportunas as características do desenho geométrico, em especial as da geometria descritiva, que torna homogêneo o espaço. A geometria descritiva permite a articulação de todo e qualquer espaço ou objeto por meio das projeções ortogonais, da imobilidade dos diedros e da colocação do observador numa distância infinita. Essa nova linguagem está orientada para mensuração, ordem, estereotipia, para a verificação. O desenho que “sugeria globalmente alguns temas para reflexão” e onde “tudo era possível” para o “bom artesão” transforma-se em “desenho percebido da mesma maneira” e somente pelo “sujeito possuidor dos diferentes códigos” em que “certas homologias desaparecem em nome de uma simbolização arbitrária” – ao “documento contrato” que os comitês de normalização designam como “desenho de definição do produto acabado” (FERRO, 1979, p. 62). O desenho torna-se um código, uma cifra cujo acesso é cada vez mais dificultado aos trabalhadores.

A normalização do desenho técnico abre possibilidades para sua difusão, expandindo também as possibilidades de sua democratização, no entanto, ao

mesmo tempo ela retira dos trabalhadores a autodeterminação relativa e faz diminuir o saber antes próprio do canteiro. Reduzida a possibilidade de reflexão, o canteiro transforma-se somente em ação. O desenho transforma-se em 'ordem' (de serviço).

Outro aspecto ligado à separação entre canteiro e desenho diz respeito ao crescimento da importância da idéia de autoria, inexistente antes do renascimento. O primeiro registro de direitos autorais da História coube ao arquiteto Fillipo Brunelleschi, em 1421 (BURKE, 2003, p.139). Curiosamente, não se tratava de uma obra de literatura, coisa que viria acontecer em 1474 em Veneza, mas do projeto de um navio. Brunelleschi começa sua carreira como ourives e depois de adquirir o título de mestre passa a trabalhar também com escultura e arquitetura. Sua principal obra construída é a cúpula da Igreja de Santa Maria dei Fiore, o famoso Duomo de Florença. É atribuído a Brunelleschi o pioneirismo no emprego das regras matemáticas da perspectiva para a redefinição do espaço românico e gótico. Como já foi mencionado, o caráter abstrato do desenho em perspectiva teria sido fundamental para a renovação estilística do período renascentista – as novas regras de proporção e simetria que vieram a caracterizar a arquitetura do Renascimento, a partir do resgate de um repertório de formas das arquiteturas clássicas antigas grega e romana.

É interessante, no entanto, que para solucionar o Duomo, Brunelleschi foi muito além do desenho. Conforme relata Sérgio Ferro, foi ele quem introduziu a manufatura na construção civil na Itália do final do período gótico. Até aquele momento as obras eram tocadas por chefes de canteiro, responsáveis pelas decisões mais complicadas e pela distribuição do trabalho nos canteiros, onde, em geral, trabalhavam turmas de 30 a 50 homens. Interessa ressaltar a eficiência desse arranjo produtivo desde o ponto de vista técnico, pois foram grupos assim organizados, sem hierarquia rígida, que construíram as igrejas românicas e góticas, muitas delas com magníficas soluções estruturais que levaram a pedra ao máximo desempenho estrutural possível.

Junto com a mudança de regras no desenho e a adoção de uma nova linguagem baseada nas ordens clássicas gregas, linguagem aliás muito diferente daquela a que os trabalhadores do canteiro estavam acostumados, Brunelleschi altera o próprio arranjo produtivo, interferindo na distribuição do trabalho e nos horários de funcionamento dos canteiros. Conta-se, por exemplo, que durante a construção do Duomo, para enfrentar a oposição da corporação de construtores de Florença,

Brunelleschi demite os trabalhadores a ela associados e manda trazer mão-de-obra das cidades vizinhas. Além disso, em nome da produtividade, ele chega a alterar o regime de distribuição de comida aos operários, fazendo com que as refeições fossem tomadas no alto dos andaimes de modo a poupar o tempo de deslocamento das turmas de trabalhadores (FERRO, 2004).

O progressivo apartamento entre o desenho e o canteiro de obras é viabilizado pelo desenvolvimento de uma nova linguagem, fundamentada na linguagem matemática. O projeto, a perspectiva, a nova linguagem de inspiração clássica antiga ajudam a desbancar a antiga ordem dos canteiros. A arquitetura, nesse momento ainda indistinta da engenharia, se constituía como profissão liberal a serviços dos príncipes, em torno de uma nova sistematização do conhecimento. Instalava-se aí uma tendência à especialização que ao longo dos 400 anos seguintes resultaria em diversos campos: pintura, escultura, desenho, arquitetura, engenharia militar e engenharia civil; e em vários ofícios: pedreiro, carpinteiro, marceneiro, serralheiro, vidreiro, estucador, etc.

A França do século XVIII forjou dois modelos que influenciariam todo o mundo ocidental. O modelo belas-artes foi gestado pela Academia Francesa a partir da herança humanista das academias italianas do Renascimento e o modelo politécnico foi uma criação genuinamente francesa, responsável por colocar a França na vanguarda da tecnologia de construção, a partir de uma intensa atividade construtiva associada à pesquisa sobre resistência dos materiais e técnicas construtivas. Tão influente na engenharia, quanto o modelo belas-artes o foi na arquitetura, o modelo politécnico promoveu um grande avanço na pesquisa científica aplicada, incluindo a tecnologia do concreto armado. É dentro do espírito politécnico que surgem novas subdivisões: engenharia naval, engenharia de minas, engenharia mecânica, etc.

Tais modelos foram muito importantes na institucionalização da arquitetura e da engenharia no Brasil, que, de fato, inicia-se no início do século XIX. A reorganização do Estado a partir da transferência da família real portuguesa, em 1808, incluiu a implantação do ensino superior e o afluxo de novos profissionais, técnicas e produtos ligados à construção e às intervenções no ambiente natural e construído. Depois dessa data é que foram criados os primeiros cursos superiores nas áreas de Medicina, Direito, Engenharia e Arquitetura. Diferentemente da América espanhola, o surgimento do ensino superior no Brasil não estava ligado à idéia de universidade,

mas à implantação de escolas autônomas, com a função principal de formar quadros para o Estado.

Desse longo processo de fragmentação resultaram o desenho e o cálculo como instrumentos de mando dentro da cadeia produtiva da construção civil. Esse processo teve a matemática como princípio científico básico do sistema tecnológico ocidental. A transposição do conhecimento prático para uma linguagem do tipo científico constituiu uma estratégia de empoderamento do grupo de arquitetos e de engenheiros. Isso se verifica na tratadística, nos dicionários de termos e técnicas construção, na matematização dos métodos práticos de construção, isto é, na transformação de métodos empíricos em cálculo.

Exemplos disso são a geometria descritiva desenvolvida por Gaspar Monge (que substituía os *segredos de ofício* da estereotomia pelo desenho em épura), a transformação do sistema Monier de concreto armado em método de cálculo matemático pelos engenheiros da firma alemã Wayss & Freytag (depois da compra de sua patente na Feira Mundial de Antuérpia em 1879).

Além disso, a partir do início do século XVII, há notícia de que os dicionários e enciclopédias dedicaram-se ao levantamento da terminologia das artes mecânicas, de suas nomenclaturas técnicas e da descrição de processos e métodos.

> [...] o domínio dos segredos da linguagem dos artesãos foi a porta pela qual se entrou no domínio dos próprios segredos dos ofícios [...] A linguagem era, e é, um importante instrumento de domínio e uma barreira aos estranhos [...] A tecnologia no sentido seiscentista cumpre o papel de, justamente com a criação de escolas artesanais, solapar o domínio das corporações, cujos privilégios dificultam, basicamente, o ingresso do capital na produção e sua reprodução ampliada pelo aumento das quantidades produzidas. As corporações formavam seus próprios artesãos e mestres com seus saberes. As escolas assumem esse papel. Saber é poder e os segredos do fazer precisam ser revelados. (GAMA, 1986, p.47)

Em 1675, Colbert encomenda à Academia de Ciências de Paris um estudo sobre as artes e ofícios, como parte de uma política manufatureira por ele conduzida. O resultado é a publicação de *Descriptions des Arts et Métiers Faites et Approuveés par Messieurs de L'Academie Royale des Siences, avec figures*. A publicação trata de representar todas as ferramentas e máquinas, em planta, vista e corte, com pormenores de peças importantes. Nesse tempo o termo *tecnologie* tem em francês o significado de tratado de artes em geral e de explicação do jargão próprio aos ofícios e artes (GAMA, 1986, p.56).

Também a criação da Escola Politécnica de Paris, em 1794, foi um passo importante para o controle das técnicas. Depois de registrados e organizados a linguagem e o segredo (técnico) dos ofícios, seguem-se iniciativas de sistematização de tais conhecimentos e de sua incorporação ao processo produtivo capitalista. Não pode ser coincidência que tal sistematização seja contemporânea da "Lei da Liberdade do Trabalho", que, de fato, proibia as corporações de ofício.

A partir da Revolução Francesa passou-se a promover a educação pública dirigida para uma nova modalidade de "mercado de trabalho". Data dessa época a criação dos liceus de artes e ofícios. A organização da educação da França revolucionária, por Condorcet, tinha um programa de mecânica do qual constava um curso com o nome de *Technologie* dirigido tanto ao povo quanto a sábios e filósofos.

Tecnologia, ensino e produção engendravam-se no interior da lógica capitalista de produção. Na França, os cientistas participam da reforma do Estado e da reforma da educação, regidas segundo princípios científicos, subordinando a técnica à ciência. Por exemplo, a adoção do sistema métrico decimal foi uma maneira de regrar a produção a partir da padronização dos pesos e medidas. O ensino nas escolas superiores francesas – *École Normale Superieure, École de Medicine, École Polytechnique* – foi conformado segundo o modelo científico.

GAMA (1986) chama atenção para o fato de que foi na Alemanha, e não na França revolucionária, onde, primeiramente, se deu a incorporação da ciência à empresa capitalista. Ele atribui tal incorporação a um esforço compensatório de combater a incipiência do capitalismo alemão por meio da ciência. A simbiose entre indústria e conhecimento científico acaba por se tornar um exemplo para as demais nações desenvolvidas, de modo especial na organização do trabalho.

> [...] a adoção de uma técnica apoiada na objetividade matemática era essencial para o estabelecimento de novas formas de divisão do trabalho. [...] a adoção de desenhos (representação gráfica de peças a serem cortadas) permita a divisão do trabalho em várias etapas, sendo a própria solução geométrica dos problemas e sua representação gráfica a primeira delas. [...] Dividido dessa maneira, o trabalho pode ser desenvolvido por vários profissionais ao mesmo tempo, e não precisa ser totalmente executado pelo mesmo artesão [...] A geometria forneceu os elementos para a organização do trabalho em moldes que assemelhavam ao das manufaturas em geral. (GAMA, 1986, pp.108-115 passim)

O crescimento da importância do projeto como parte do planejamento das atividades fragmentadas em função do aumento da produtividade, desse modo, ele defende a idéia de que a tecnologia ultrapassa a noção de um mero encontro entre teoria e

prática, vinculando-a às alterações no modo de produção e às formas de aquisição e difusão de conhecimentos técnicos.

Profissionalização e tecnologia

O controle do saber tem uma relação direta com a institucionalização das engenharias, especialmente na consolidação do grupo dos engenheiros de todas as especialidades em posições de mando, não somente no âmbito técnico, mas também nos âmbitos econômico e político.

Segundo COELHO (1999), o conceito de profissão é um conceito historicamente construído. Cada sociedade atribui diferentes significados ao processo pelo qual uma ocupação torna-se profissão. O termo profissão liberal pode ser definido como o conjunto de atividades, cujo desempenho está condicionado a uma instrução de nível superior, relacionada a um tipo de conhecimento de caráter técnico ou intelectual. É do senso comum que um indivíduo, para ser considerado apto a ingressar no mundo profissional, deve ter adquirido uma capacitação tal que o habilite no desempenho de funções e cargos, isto é, ele deve possuir conhecimento necessário e ter o domínio sobre ferramentas indispensáveis ao desempenho dessas atividades. A educação ou a instrução formal faz parte da estratégia de reprodução das profissões. Varia, entretanto, o modo como o conjunto de profissionais regulam a entrada de novos indivíduos na prática efetiva. Em alguns países é obrigatório o chamado exame de ordem, em outros, a prova de habilitação restringe-se ao diploma de graduação, como é o caso do Brasil. Essa característica está relacionada com o modelo de organização profissional adotado em cada país, que por sua vez, relaciona-se com o papel que o Estado desempenha em cada modelo.

Nessa perspectiva o processo de profissionalização das engenharias obedece, a dois modelos principais, o anglo-americano e o europeu-continental. O primeiro é caracterizado por uma forma auto-regulada de organização, regida por um código de normalização de comportamentos (“código de ética”) construído ao longo do tempo. Nesse caso, há uma atenção especial das corporações quanto ao treinamento formal dos aspirantes e quanto aos critérios de licenciamento para o exercício profissional, em geral com exigência dos chamados “exames de ordem”. A exigência de treinamento formal por meio do ensino é antes uma forma de garantir a eliminação de práticas e praticantes concorrentes, do que uma valorização do ensino

escolarizado, já que nesse modelo, a profissão é constituída historicamente pelo mercado e não pelo Estado.

O segundo modelo se caracteriza por um tipo de regulação exercida por corporação supervisionada pelo Estado. Ainda de acordo com COELHO (1999), no modelo europeu-continental o Estado concede monopólio a um determinado grupo, detentor de saber, cuja legitimação emana de uma ideologia que considera o saber técnico superior às práticas empíricas ou tradicionais. Nesse caso, o ensino tem papel de credenciamento de profissionais, mediante instrução de nível superior e especializado e de outorga de diplomas reconhecidos pelo Estado.

As principais diferenças entre os dois modelos residem, portanto, na forma de legitimação da prática e na relação entre corporação e formação das futuras gerações de profissionais. O modelo anglo-americano está orientado para o mercado; sucesso e prestígio aí resultam da prática efetiva e do esforço constante da corporação em manter uma relação equilibrada entre mercado e formação profissional. O modelo europeu-continental depende do Estado, do qual, de fato, emana a legitimação profissional[8]. No Brasil prevaleceu o modelo europeu-continental de influência francesa – leia-se modelo politécnico.

A interpretação de viés marxista de KAWAMURA (1981) situa o engenheiro numa posição ambígua dentro da sociedade. O engenheiro desempenha o papel de mediador entre a técnica e o capital, de um lado, e a força de trabalho, de outro. O "caráter dirigente"[9] do grupo de engenheiros é reforçado pelo sistema de ensino em que se estimula o bem falar, o redigir bem e o saber mandar (KAWAMURA, 1981, p.87). Os engenheiros foram os primeiros profissionais de nível superior a "atuar diretamente na infra-estrutura social"[10], a partir da construção das ferrovias depois de

---

[8] Embora esse modelo tenha sido fortemente influenciado pela Revolução Francesa, cujo ideário, a princípio, não admitia nenhuma interposição de corporações entre o Estado e o Povo, acaba por caracterizar profissão como um exercício liberal de atividade especializada, depois da acomodação promovida por Napoleão III, quando da reorganização legal das profissões na França, no século XIX. Cf. COELHO, Edmundo Campos. *As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro. 1822-1930*. Rio de Janeiro, Record, 1999. p.54.

[9] KAWAMURA, Lili Tatsuco. *Engenheiro: Trabalho e Ideologia*. São Paulo: Atica, 1981.p.87.

[10] De acordo com o "Banco de Dados Social": "O termo infra-estrutura social compreende duas dimensões a) formal: aos serviços e instalações existentes nas comunidades, tais como habitação, acesso a crédito, educação, saúde, assistência à infância, meio ambiente bem cuidado e transporte; b) informal: à organização social, identificada a partir da existência e da qualidade das redes de amizade, da existência de pequenos grupos informais e do desempenho de mecanismos de controle social, como regras e normas coletivamente partilhadas. A infra-estrutura formal (serviços e instalações) pode atuar como suporte para a reconstrução de redes sociais informais de controle e

1875. Os engenheiros tornam-se mais fortes como grupo profissional junto com a expansão da infra-estrutura portuária e de transportes, da construção das hidrelétricas, do crescimento das cidades e por conseqüência da implantação dos serviços urbanos e das edificações. Antes disso, as categorias profissionais de nível superior no Brasil estavam vinculadas estritamente a atividades específicas, tais como clero, magistratura, milícias, advocacia, ensino e medicina. Em vista de a base produtiva ser predominantemente agrária e extrativista não havia no Brasil formação de especialistas em técnicas agrícolas tais como o geólogo e o agrônomo.

A profissão de engenheiro no Brasil firmou-se com um forte viés caráter administrativo. No entanto, embora exerçam posições de mando, a relação dos engenheiros com a tecnologia é de submissão. Os profissionais têm no saber científico um meio de legitimação da autoridade em que os diplomas são uma espécie de credenciamento para cargos públicos. As investigações sistemáticas, quando existem, são parciais, submetidas a poucos aspectos da produção. Veremos mais adiante que, mesmo depois de instituída a pesquisa científica ligada à construção no Brasil, ela se desenvolveria no sentido de apoiar empreendimentos, centrada nos testes de materiais e no cálculo (matematização de procedimentos empíricos), sem chegar às inovações tecnológicas propriamente ditas e sem jamais buscar o aprimoramento da prática nos canteiros de obras. Muitas vezes os equipamentos e materiais importados chegam ao Brasil como “pacotes tecnológicos fechados”, trazendo consigo as definições do processo de trabalho. Trata-se da “tecnologia formal adaptada”, de que se falará adiante, orientada pelos padrões do trabalho urbano-industrial capitalista. A atuação do engenheiro

> nas posições de mando nas construções de empreendimentos ferroviários, portuários, hidrelétricos, de serviços públicos urbanos, se restringia em adequar as técnicas, equipamentos e força de trabalho de maneira funcional aos objetivos de acumulação dos empreendedores, reproduzindo as relações capitalistas de produção, sobretudo, pela reprodução da sujeição do trabalho às regras da ordem estabelecida. (KAWAMURA, 1981, p.87)

BARBOSA (1993) analisa as características do processo de profissionalização dos engenheiros no Brasil a partir do caso da Escola de Minas de Ouro Preto, desenhando um modelo de atuação do engenheiro brasileiro, mais próximo do

---

normas, ingrediente vital para uma organização social “saudável”. A existência de redes sociais informais e as alterações na infra-estrutura formal seriam condições necessárias para se processar melhorias nas áreas sociais.” . Disponível em http://www.bdsocial.mg.gov.br/rede_social/glossario, consulta em julho de 2007.

modelo europeu do que do modelo americano, em que se evidenciam as fragilidades da educação profissional no Brasil. Nesse contexto a profissão estaria fundada numa estrutura de desigualdade na qual o "jogo de poder das profissões só pode ser jogado pelas elites" (BARBOSA, 1993, p.14).

A autora aponta duas dificuldades no processo de distinção profissional dos engenheiros. Por um lado, no âmbito acadêmico, coloca-se o desafio de buscar diferenciação e ao mesmo tempo manter prestígio e autoridade; por outro lado, no plano prático, está a dificuldade de penetrar em áreas anteriormente solucionadas pelo senso comum (BARBOSA, 1993, p.33), como é o caso da construção de edificações.

A luta pela constituição de um mercado fechado e protegido é marca distintiva da constituição das profissões enquanto grupos sociais. Mercado entendido aí como uma instância fundamental da sociedade moderna, cuja lógica define a forma de estruturação do conhecimento e de sua relação com as demais instâncias, transformando o saber em um tipo de propriedade moderna (BARBOSA, 1993, pp. 37-8). Veremos adiante, no Capítulo 3, que num segundo estágio de profissionalização dos engenheiros, especialmente dos engenheiros civis e engenheiros-arquitetos, o conhecimento técnico científico é utilizado para desqualificar os mestres de obras.

Na perspectiva da autora, profissionalismo seria, então um projeto coletivo de mobilidade social, articulado em torno de certo tipo de conhecimento, cujo monopólio permite controlar um determinado mercado. Trata-se, no entanto, de um duplo monopólio, que busca ao mesmo tempo *expertise* no mercado e *status* no sistema de estratificação social.

Difusão de tecnologia

Na escassa literatura que trata da difusão de tecnologias construtivas, desde um ponto de vista abrangente, destaca-se o texto "Notas para uma Tecnologia Apropriada à Construção na América Latina", do arquiteto argentino Victor Saúl Pelli. Apesar do viés determinista, ele apresenta um esquema útil para situar os processos de transferência de tecnologia entre as culturas e para compreender a constituição do que ele chama de "estratégias tecnológicas".

De acordo com PELLI (1989) existem três grandes estruturas culturais: a cultura central européia, estendida geograficamente a grande parte do hemisfério norte, incluindo os Estados Unidos, o Japão e os chamados Tigres Asiáticos; a cultura periférica, bastante diversificada, que adota parcialmente os sistemas concebidos no âmbito da cultura central; e as culturas autóctones também chamadas de culturas primitivas, que permanecem à margem das duas primeiras. Cada uma dessas culturas teria desenvolvido estratégias tecnológicas próprias de sua condição. Ainda que no seu interior contemplem uma enorme variedade e difiram em muitos aspectos, em todas elas está presente um arranjo em que se conjugam as práticas propriamente ditas (o fazer), um sistema de regras (o quê e como fazer) que regulam essa prática, e formas de transmissão do conhecimento aí envolvido às gerações futuras. Tanto o regramento como a sua distribuição variam no modo como se dá seu engendramento, formalização e institucionalização. No entanto, as estratégias tecnológicas conjugam necessariamente instâncias de produção, de normalização e de ensino.

A estratégia tecnológica que organiza institucionalmente a construção de edificações, na qual está incluído o sistema construtivo do concreto, surge nos países centrais com a Revolução Industrial e começa a ser transposta para países periféricos, como é o caso do Brasil, em meados do século XIX, sob a forma de importação de materiais, de procedimentos e normas, patentes e profissionais. Essa estratégia está baseada em alguns “pontos fixos”, tais como: sistema monetário, sistema de pesos e medidas, idiomas escritos, organização de serviços de infra-estrutura (energia elétrica, água e esgoto, comunicações e rede viária) e “manejo científico das leis naturais e matemáticas” (PELLI, 1989, p.13).

As relações entre os tipos de tecnologia se dão de acordo com o seguinte esquema: nos países da dita cultura central haveria três tipos de tecnologia: a “tecnologia formal” ou “tecnologia tradicional”; a “tecnologia de ponta” ou *high tech*, desenvolvida em centros avançados de tecnologia orientados para a produção; e a “tecnologias marginais ricas”, que buscam alternativas à tecnologia formal, considerada em alguns casos socialmente injusta e ambientalmente imprópria. Esse contexto é regido por uma lógica de competição, típica do modo de produção capitalista, em que, ao fim e ao cabo, todos os agentes, mesmos os ditos alternativos, visam a formalização pela via das instituições relacionadas ao ensino, à norma e à produção.

Nos países de cultura periférica prevalece a “tecnologia formal adaptada”, como é o caso do concreto armado no Brasil. Trata-se de um empréstimo parcial da tecnologia formal dos países centrais, em que nem sempre procedimentos, materiais e técnicas são completamente transpostos de uma cultura a outra (ou de um mercado a outro). Ora na transferência não estão incluídas todas as ferramentas para realizá-la, ora a matéria prima é de qualidade inferior, ora não existe treinamento de mão-de-obra. Outras vezes inexiste normalização completa que assegure a coordenação em todas as etapas da produção.

Nos países periféricos, paralelamente à tecnologia formal adaptada convive um “movimento de produção”, absolutamente informal. Embora seja bastante representativo em termos numéricos, o setor informal se caracteriza pelo emprego de “estratégias da sobrevivência”, em que se lança mão de tudo aquilo que está disponível à manutenção das condições mínimas de sobrevivência do grupo situado na ponta inferior do sistema de produção periférico, cujo funcionamento, não obstante, não seria possível sem tal arranjo perverso. Esses grupos lidam com restos e fragmentos – de materiais, de terrenos, de conhecimentos – da parcela formal do sistema para compor o que se denomina “tecnologia informal”. As favelas brasileiras são o produto típico desse tipo de produção. PELLI (1989) distingue ainda, nas “estruturas culturais subjacentes” a chamada “tecnologia autóctone”, típica dos poucos grupos culturais, de certa forma, ainda preservados da cultura ocidental.

Embora busque uma perspectiva cultural da tecnologia, tal esquema não chega a detalhar os relacionamentos internos às culturas, limitando-se a distinguir alguns tipos de relações no seu quadro esquemático. Interessa destacar, no entanto, a pressuposição da existência de um fluxo, praticamente unidirecional e permanente, de transferência de materiais, componentes, ferramentas, organização de equipes, *know-how*, licenças, patentes, fórmulas, bibliografia, profissionais e capital provenientes da cultura central em direção às culturas periféricas e subjacentes. O único contra-fluxo nesse esquema estaria num certo encantamento das “tecnologias marginais ricas” pela “tecnologia autóctone”, muitas vezes idealizadas a partir de uma perspectiva romântica de uma suposta relação harmônica dos “primitivos” com a natureza.

Interessa também o modo como se define a relação entre “tecnologia informal” e “tecnologia formal adaptada” (ver figura 1). Esta é uma relação complexa, já que a

tecnologia informal absorve excedentes de material, elementos, ferramentas, conhecimentos empíricos e procedimentos simples da tecnologia formal adaptada, adaptando-os às suas próprias condições de informalidade, numa espécie de segunda etapa de rebaixamento, em que se reproduz, no interior das culturas periféricas, a relação de submissão existente entre os países centrais e periféricos. Relação que se pode facilmente identificar entre a parte formal e a parte informal do ambiente construído brasileiro, sobretudo no que se refere à utilização do concreto, tal como se verifica nas imagens abaixo (figura 1), que retratam um edifício sendo produzido segundo o esquema formal e os barracos semi-acabados da informalidade.

Esse modelo teórico não entra em maiores considerações sobre o modo como se dão as readaptações, fruto das trocas culturais. Ainda que tal esquema seja bom para explicar a difusão do concreto armado no Brasil, a meu ver, ele simplifica em demasia a relação entre cultura central e cultura periférica. Como buscarei demonstrar adiante, trata-se de uma rede de fatores e agentes de interação complexa, não determinada, embora tenha um motor de ordem econômica e política.

(a) (b)

FIGURA 1 – Uso da tecnologia do concreto
(a) Edifício em construção / tecnologia formal adaptada
(b) Aspecto do Aglomerado da Serra - Belo Horizonte / tecnologia informal
FONTE – (a) Ruybentes Engenharia de Estruturas

(b) Arquivo pessoal de Margarete Maria de Araújo Silva

Instituições e Campo

Duas outras noções serão utilizadas ao longo deste texto e convém especificá-las nesta introdução. São elas as noções de *instituição* e de *campo*.

Instituições são conjuntos de regras formais, informais e em vias de formalização ou sustentadas por certo enquadramento formal, mas que não incluem a cultura de modo geral. Quatro premissas principais balizam a abordagem institucionalista-histórica:[11]

i) existe uma relação complexa entre as instituições e o comportamento dos indivíduos, que tanto pode se dar na forma de um cálculo racional de ação estratégica, como pode se dar pela adoção não intencional de rotinas ou modelos de comportamento naturalizados (isto é, aquelas que para o indivíduo não aparecem como escolhas) e determinantes das preferências subjetivas;

ii) as instituições influenciam decisões dos atores sociais dentro e fora delas e são capazes de suprimir ou fomentar conflitos, estando sempre dominadas por um ou mais grupos de interesse, os quais empoderam em relação a outros grupos (assimetria de poder), estejam eles dentro ou fora da instituição;

iii) as instituições são historicamente determinadas pelos contextos em que surgem e operam, de modo que as instituições semelhantes em contextos distintos terão papéis também distintos (*path dependency*). Essa dependência de um percurso histórico leva a fenômenos como a inércia institucional (a instituição se torna ineficaz para os seus próprios propósitos, mas ainda assim resiste a transformações);

iv) por fim, a dependência do percurso histórico significa que a criação de novas instituições ou a renovação das antigas ocorre sobretudo em situações de crise econômica ou política. As instituições racionalizam ou

[11] Foram consultados os seguintes textos: ANDREWS, Christina W. *Implicações Teóricas do Novo Institucionalismo: Uma Abordagem Habermasiana*. HALL, Peter A. e TAYLOR, Rosemary C. R. As três versões do neo-institucionalismo. THÉRET, Bruno. *As instituições entre as estruturas e as ações.* Disponíveis em http://www.scielo.br/, consulta em janeiro de 2007.

> formalizam processos em curso ou as respostas a esses processos, mas raramente são simples associações de indivíduos com interesses semelhantes, sem que haja um motor econômico ou político forte, que leva à união por benefício coletivo.

A noção de campo de que nos valeremos parte da formulação do sociólogo francês Pierre Bourdieu. Na sua perspectiva os grupos sociais e seus indivíduos atuam num cenário composto de instituições, discursos e objetos. A esse conjunto de interações chama-se *campo.* STEVENS (2003)[12] define *campo da arquitetura* não só como aquele formado por arquitetos, críticos, acadêmicos, historiadores, mas também por outros participantes do discurso arquitetônico, como construtores, todos os tipos de clientes, instituições de classe, financeiras e governamentais, que lidam com construção e legislação urbana e edilícia.

Embora seja uma noção abrangente, o campo tem propriedades bem definidas e sua característica principal é a auto-delimitação. O critério de participação num campo está diretamente relacionado com a capacidade influenciá-lo. Assim, o campo pode ser definido como *campo de disputa* e *campo de força*. O campo de disputa delimita uma espécie de território em que os indivíduos competem por controle de recursos, que podem ser de ordem econômica ou de ordem simbólica, girando em torno de *capital econômico* ou *capital cultural*[13], conforme os valores que aí prevalecem. No campo da arquitetura, por exemplo, para além dos objetos concretos, a competição pode também se dar em torno de aspectos intangíveis como prestígio, fama, reputação. Já o campo de força define o ambiente em que os agentes exercem pressão proporcional à composição e à natureza do tipo de capital que podem controlar. O capital de um campo só tem sentido no próprio campo e sua valorização e desvalorização dependem do estado geral interno, sempre dinâmico.

---

[12] O arquiteto australiano Garry Stevens baseia-se na teoria do sociólogo francês Pierre Bourdieu para desenvolver uma genealogia da profissão de arquiteto ao longo dos quinhentos anos de sua existência como "profissão liberal". Stevens traça um perfil da profissão desde a Renascença – quando surge a figura do arquiteto liberal e se inicia a fragmentação entre o canteiro de obras e o projeto – até nossos dias. Cf. STEVENS, Garry. *O Círculo Privilegiado: Fundamentos sociais da distinção arquitetônica*. Brasília: Editora da UnB, 2003.

[13] No início dos anos 1970, no livro *A Reprodução*, Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron utilizam-se da metáfora econômica para ultrapassar a relação de dependência entre sociedade e economia, para no âmbito de uma lógica subjacente: a cultura não depende da economia propriamente, mas sim, funciona como uma economia. A reprodução da sociedade seria garantida pela reprodução da cultura dominante, mais valorizada e prestigiada. As trocas, nessa economia, seriam também de ordem simbólica, pertencendo, portanto, ao domínio cultural.

Com base nesses conceitos, STEVENS (2004) estratifica o grupo profissional dos arquitetos em duas categorias distintas: os eminentes e os subordinados. O primeiro grupo é formado pelo que o autor chama *star system*, uma espécie de *sala vip* da arquitetura, em que prevalecem os valores de ordem simbólica. Interessa nesse meio a imposição de novas idéias por meio de experiências concretas, isto é, a efetiva construção de edifícios. A disputa nesse setor se dá em torno de recursos intelectuais – capacidade criativa e capacidade de permanência no tempo. O número de profissionais nessa posição é restrito, determinado pela capacidade individual de construir uma rede de relações pessoais ou familiares, pela capacidade de liderança e pelo senso de oportunidade. Por isso, fatores tais como carisma e genialidade são muito valorizados. Veremos adiante que o grupo dos arquitetos brasileiros adeptos do MM se apóia no prestígio de Le Corbusier para legitimar a proposta do edifício do Ministério da Educação em 1936.

O segundo grupo é aquele composto, principalmente, por empregados e prestadores de serviço, subordinados ao grupo dos eminentes intelectualmente e, muitas vezes, também financeiramente. Nesse grupo constitui valor a capacidade de trabalho e o tamanho dos salários. A competição, nesse caso, dá-se em torno da habilitação para o mercado, pois afinal é o tamanho da produção que determina o tamanho desse grupo.

É relevante nessa argumentação o fato de que a educação escolarizada em arquitetura (academias de belas-artes e escolas de arquitetura) não interfere no número de eminentes atuando no campo. Embora as academias e escolas não tenham feito aumentar o número de eminentes – cuja constituição se faz, conforme já foi dito, por meio de relações pessoais e familiares e pelo tamanho da demanda por bens simbólicos – elas têm um papel importante na perpetuação de certos valores de interesse do grupo de eminentes. Orientadas por tais valores as escolas colaboram na reprodução do *habitus*[14] da profissão. O termo *habitus* foi cunhado por

[14] O termo *habitus* foi cunhado por Marcel Mauss, tendo sido mais tarde desenvolvido por Norbert Elias. A forma como está empregado neste texto, no entanto, é a do sociólogo francês, Pierre Bourdieu, que expandiu ainda mais o significado do termo. De acordo com Bourdieu, o *habitus* é um cenário de disposições internalizadas que influenciam pessoas a agir e a reagir de determinadas maneiras; é o produto final do que se costuma chamar socialização ou aculturamento; é análogo à herança genética, gerando percepções, atitudes e práticas, ou seja, constitui o filtro por meio do qual interpretamos o mundo social. O *habitus* não é uma coleção de conhecimentos passivos ou um conjunto de regras que aplicamos a situações sociais. Ele é ativo, subconsciente, "instintivo", produto da história pessoal. Não determina condutas, mas as guia: os indivíduos são completamente livres e completamente constrangidos por ele. Requer *ser* e não *saber* alguma coisa; dessa forma aceita a

Marcel Mauss, tendo sido mais tarde desenvolvido por Norbert Elias. A forma como está empregado neste texto, no entanto, é a do sociólogo francês, Pierre Bourdieu, que expandiu ainda mais o significado do termo. Para Bourdieu, o *habitus* é um cenário de disposições internalizadas que influenciam pessoas a agir e a reagir de determinadas maneiras; é o produto final do que se costuma chamar socialização ou aculturamento; é análogo à herança genética, gerando percepções, atitudes e práticas, ou seja, constitui o filtro por meio do qual interpretamos o mundo social. O *habitus* não é uma coleção de conhecimentos passivos ou um conjunto de regras que aplicamos a situações sociais. Ele é ativo, subconsciente, "instintivo", produto da história pessoal. Não determina condutas, mas as guia: os indivíduos são completamente livres e completamente constrangidos por ele. Requer *ser* e não *saber* alguma coisa; dessa forma aceita a ideologia do dom, favorecendo os favorecidos

Um exemplo da criação do *habitus* pode ser observado nas escolas. Na medida em que valorizam o dom e o talento para a criação de obras de autoria, marcadas por traços peculiares inconfundíveis para um olhar treinado, as escolas estão legitimando de antemão um certo modo de ser arquiteto, com base no que se chama talento ou dom.

---

ideologia do dom, favorecendo os favorecidos. Cf. http://en.wikipedia.org/wiki/Habitus, consulta em 15-04-2007. Para detalhamento da noção de *habitus*: Cf. BOURDIEU, Pierre. *A Economia das Trocas Simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 1970, e BOURDIEU, Pierre. *O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. De acordo com a teoria de Pierre Bourdieu o capital cultural objetivado nas obras de arte e institucionalizado nos títulos e diplomas, está também no *habitus*, isto é, na introjeção e incorporação de certos valores, hábitos, costumes, comportamentos. O domínio dos códigos aí envolvidos, que não são acessíveis a todos pois dependem de uma certa vivência familiar e de classe, acaba por definir o sucesso ou o insucesso dos indivíduos no ambiente escolar. A classe dominante *impõe* sua cultura com *a cultura* ao mesmo tempo que *oculta* a arbitrariedade dessa imposição. Mais importante aí, não é o fato de a classe dominante inculcar nos jovens uma certa cultura, mas o fato de essa imposição resultar em exclusão daqueles que são *incapazes* de decifrar e dominar seus códigos ocultos. O processo de reprodução se completa na medida em que o sucesso dos jovens pertencentes às classes dominantes lhes garante o acesso aos graus mais elevados de educação e o insucesso dos jovens das classes dominadas lhes reserva postos de trabalho subalternos. O capital cultural daqueles é fortalecido enquanto que o destes já está de antemão desvalorizado. Tal teoria está entre as chamadas *teorias da reprodução social*. Embora seja adequada para os aspectos aqui considerados, essa teoria de viés estruturalista, já foi em alguns aspectos superada pelos chamados *estudos pós-críticos* do currículo. As teorias da reprodução social introduziram uma visão crítica, dialética, na medida em que denunciaram o papel ideológico da escola na legitimação da reprodução da sociedade de classes e do modo de produção capitalista. Entretanto, essas teorias foram acusadas de imobilismo, de não apresentarem uma saída para combater o papel ideológico da escola. Já os estudos pós-críticos ou *teorias da reprodução cultural* partem do ponto em que chegaram as teorias da reprodução social, para desenvolver uma teoria *da consciência* e *da cultura*. Avanços teóricos, a partir das críticas às teorias da reprodução social redefinem o significado de poder, de ideologia, de cultura, para uma nova compreensão das relações entre escola e sociedade, apresentando uma alternativa para a ação pedagógica.

Em artigo de 1966, BOURDIEU (1989, p. 5)[15] critica o “mito do dom”, buscando desvendar as condições sociais e culturais que permitem ou favorecem a sobrevivência desse mito. Ele enfatiza o fato de a escola distribuir de modo desigual a “herança cultural” entre as diferentes classes sociais, desnaturalizando, dessa forma a neutralidade do papel da escola na sociedade. O discurso acerca da tarefa social, de certo modo compensatória do ensino de massa – de ampliação da parcela educada da população –, tem sua legitimidade contestada. A extensão da educação ao povo seria, antes, um recurso de *reprodução* social.

Embora as generalizações de STEVENS (2004) tenham se baseado em dados colhidos na Europa e nos Estados Unidos, em muito se aproximam do cenário hoje existente no Brasil. Ainda que formem em massa indivíduos para o setor subordinado, o ensino de arquitetura continua orientado para uma produção altamente elitizada do espaço construído, controlada a partir da *sala vip*. Grande parte dos problemas da arquitetura hoje – de inadequação de propostas e de perda de prestígio social – estão relacionados com o tipo de conhecimento que aí se valoriza, bem como no endereçamento desse conhecimento, de modo geral, restrito a um pequeno grupo de profissionais e estudiosos e disponível para uma pequena parcela da população. Muitas vezes o trabalho do arquiteto não faz sentido para além de um pequeno grupo de iniciados.

[15] Embora tenha sido escrito em 1966, o artigo de Bourdieu só foi transcrito para o português em 1989. Cf. BOURDIEU, Pierre. A Escola Conservadora. *Educação em Revista*, 1989, n. 10.

Histórias

Antes de passarmos ao desenvolvimento da tese sobre o processo histórico da construção da hegemonia do sistema construtivo do concreto armado convém aclarar alguns aspectos acerca da noção de história de que nos valemos e de como tal noção se contrapõe à historiografia da engenharia e da arquitetura moderna.

De modo geral, a história da engenharia e da arquitetura moderna são reconstruções montadas em torno dos grandes personagens e das grandes obras. Elas se caracterizam por um tipo de abordagem semelhante ao da chamada história política, factual e metódica, que é pouco crítica em relação à circunstância de produção de seus objetos, isto é, as próprias obras e seus autores. Na historiografia da arquitetura e da engenharia raramente se tem notícia de análises baseadas nos usuários desses espaços, por exemplo.

Exemplos típicos desse tipo de abordagem estão no livro de Augusto Carlos Vasconcelos, *O Concreto no Brasil: Recordes – Realizações – História*, bem como os textos de Pedro Carlos da Silva Telles – *História da Engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX* e Milton Vargas – *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. Eis um trecho de texto de Telles, que exemplifica essa tendência:

> Na História da Engenharia, como aliás em qualquer outra história humana, quase só aparecem os nomes das pessoas ligadas a algum evento e, desse modo, as pessoas, mesmo quando dignas do maior mérito, que passaram toda a sua vida em atividades rotineiras – ainda que importantes e indispensáveis – permanecem em geral no anonimato. Por esse motivo, neste trabalho, quase todos os nomes citados estão relacionados a algum projeto, alguma obra, ou outro evento marcante da engenharia, sendo impossível descobrir os nomes dos engenheiros, ainda que ilustres, cuja atividade tenha sido única ou principalmente voltada para a manutenção, operação, ou outras atividades de caráter rotineiro. É uma injustiça involutária, porém inevitável, que se comete contra esses profissionais. (TELLES, 1994)

Já a história da arquitetura moderna brasileira é a história das obras dos arquitetos filiados ao grupo pertencente ao MM em arquitetura no Brasil. Esse grupo de arquitetos eminentes engendrou no Brasil um tipo particular de arquitetura, baseada nos cânones definidos pelas vanguardas européias, especialmente pela obra do arquiteto franco-suíço Le Corbusier. Os ideais do MM no âmbito internacional tiveram os arquitetos Gregori Warchavchik e Lucio Costa como os principais intérpretes e divulgadores no Brasil. A historiografia da arquitetura moderna é marcada pela tendência internacionalizante do MM e, ao mesmo tempo, por um forte

tom regional, expressos sobretudo por elementos arquitetônicos que buscaram adaptar as edificações ao clima do Brasil, como é o caso dos *brise-soleils* (figura 19, p. 228), marca registrada das principais obras de arquitetura do MM.

A tendência de naturalização do sistema construtivo do concreto armado é reforçada por aquela historiografia, uma vez que ela deixa patente uma crença generalizada de que o concreto resulta de uma longa evolução tecnológica que, num paulatino processo de aprimoramento similar à seleção natural, teria se tornado no material mais adequado à situação brasileira. Sua argumentação se baseia, genericamente, na rapidez com que se difundiu o uso do concreto no Brasil. Mesmo que, em parte, essa assertiva seja verdadeira, tais textos não mencionam o intenso esforço de divulgação do concreto como "um produto de tecnologia avançada", por meio de maciça campanha publicitária.

De modo geral, os textos analisados têm na facilidade operacional e gerencial-administrativa do concreto, em que se combinam economia, segurança, conforto e eficiência, a principal justificativa para o sucesso da difusão rápida do concreto. A desqualificação da mão-de-obra local também é recorrente como justificativa para a adoção do concreto, muito pouco exigente nesse aspecto. Curioso é, no entanto, que em nenhum momento se questiona a falta de investimentos em centros de treinamento de trabalhadores especializados em construção. Outra característica apontada para a escolha do concreto decorre dos atributos estéticos conferidos pela plasticidade do material.

A única crítica ao uso indiscriminado do concreto que encontramos está esboçada no texto de TELLES (1984) que, no entanto, não a desenvolve.

> Para muita gente, e mesmo para muitos engenheiros, parecia que o concreto armado era a solução universal paras todas as estruturas de engenharia. Assim o concreto passou a ser largamente empregado, onde devia e também onde não devia. (TELLES, 1994, p.485)

O autor também chama atenção para as limitações técnicas do concreto, na perspectiva de longo prazo, especialmente quanto a flexibilidade espacial das edificações.

> Note-se que o concreto armado, a par de suas inegáveis e importantes vantagens, tem também seus pontos negativos, mesmo quando e onde corretamente indicado. Um desses pontos negativos é a dificuldade de modificações ou de demolição: em qualquer estrutura de concreto armado as modificações, ampliações e reforçamentos são de execução cara e difícil, bem como sua demolição quando necessário, da qual aliás só resta um entulho inútil e de dispendiosa remoção. [...] muitas obras de concreto armado tendem a ficar obsoletas, e as vezes afinal abandonadas, devido ao

> alto custo e dificuldade das necessárias modificações, ditadas pela evolução dos fatos ou da técnica. (TELLES, 1994, p.485)

Uma outra característica relevante na historiografia do concreto é o modo como os grupos sociais de arquitetos e engenheiros são representados. Pode-se peceber uma tendência de classificação muito abrangente desses grupos, em que arquitetos e engenheiros são tratados de forma homogênea e são categorizados como "diplomados", distintos, portanto, do grupo dos construtores práticos e mestres de obras. Sabe-se, no entanto, que o virtual grupo dos diplomados, além de todas as especializações da engenharia – engenheiro arquiteto, engenheiro civil, engenheiro eletricista, engenheiro mecânico, engenheiro industrial, etc. – era formado também por arquitetos formados na Escola de Belas Artes e agrônomos, quando da criação dos conselhos regionais. Essa representação homogênea acaba por deixar de fora do registro histórico quaisquer tipos de conflito e diversidade de interesses, colaborando para a construção de uma imagem de consenso harmônico que, obviamente, nunca existiu.

Além disso, a literatura especializada é unânime em enfatizar o papel do concreto no processo de nacionalização da arquitetura e da engenharia, especialmente naquilo que se refere ao aumento significativo do número de firmas e escritórios especializados em consultoria e projetos arquitetônicos e de cálculo estrutural. Os textos dão destaque também para a função dessas novas unidades produtivas na formação de pessoal especializado, especialmente aqueles relacionados ao cálculo estrutural e aos projetos de arquitetura moderna. A idéia de "engenharia nacional", similar a de "arquitetura moderna brasileira", está de modo geral associada a autodidatismo, a exemplo do texto abaixo:

> [...] A nova técnica foi rapidamente assimilada e dominada pelos engenheiros brasileiros, antes mesmo que fosse formalmente ensinada nas Escolas de Engenharia. Com isso, formou-se a grande "escola brasileira do concreto armado", iniciada e liderada por alguns ilustres pioneiros estrangeiros e brasileiros auto-didatas. Essa escola progrediu em pouco tempo [...] tornando-se uma das mais importantes do mundo, ouvida e respeitada nos países mais avançados, e também muito à frente do que se fazia em algumas nações mais adiantadas [...] Poucos anos depois do início da vulgarização do concreto armado no Brasil, deu-se o aparecimento da chamada "arquitetura moderna" [....] O concreto armado e a arquitetura moderna agiram um como catalizador do outro, e vice-versa: o concreto armado possibilitou a realização de construções com novas formas e audaciosas soluções arquitetônicas [...] (TELLES, 1994, pp.484-5)

A ênfase no autodidatismo pode ser interpretada como uma crítica velada ao ensino, sobretudo, aos currículos praticados nas escolas, sempre defasados em relação à prática efetiva. Essa tendência aparece também na historiografia da arquitetura

moderna, porém de modo bastante explícito e relacionado com o combate à arquitetura do ecletismo de que se fala adiante. Eis um exemplo desse tipo de crítica direta ao ensino de arquitetura:

> Não é melhor o estado do ensino de arquitetura, da formação profissional [...] os arquitetos já estão acostumados a ver e ouvir que as escolas de arquitetura não mais representam verdadeiros centros de produção do conhecimento arquitetônico, pensamento este, corroborado, desde sempre, por Lucio Costa: "a arquitetura brasileira se fez apesar das escolas de arquitetura".(PEREIRA, 1997, p.38)

Registra-se também uma tendência em perceber a utilização da linguagem matemática – desenho e cálculo – como um fator de distinção do grupo de diplomados. Essa é uma das estratégias utilizadas para conquistar uma posição de mando dentro do campo. A mudança de tecnologia foi uma oportunidade mediante a qual esse grupo se organizou contra os construtores práticos e mestres de obra, sobretudo no âmbito da construção imobiliária, no setor de edificações da indústria da construção civil. A instalação de uma cultura baseada em projetos arquitetônicos e de cálculo, orçamentos, cadernos de encargos e normalização, conferiram um caráter cientifico ao ato de construir que acabou por legitimar o grupo dos diplomados nas posições de mando (administrativas) da produção do espaço construído.

Nessa perspectiva a legislação relacionada à regulamentação profissional é vista como uma espécie de "conquista da classe", configurando-se como condição essencial à reprodução da profissão, já que o início da difusão do sistema construtivo do concreto armado é contemporâneo da criação dos CREAs, que organizou o exercício profissional em 1933.

Também é unânime na literatura consultada a associação entre a normalização técnica e o concreto armado. Isso não poderia ser diferente em vista de que a primeira norma da ABNT, de 1940, ser dedicada ao concreto armado, depois de quase uma década de discussões e construção de consensos quanto aos procedimentos técnicos com o concreto. No entanto, a norma não é tomada de modo crítico, percebida somente como fatores de organização e facilitação da prática, sempre associada com neutralidade conferida pelo rigor técnico de critérios de segurança e economia. A normalização estabelece um padrão de procedimentos pretensamente neutro, que serve de parâmetro para a conduta profissional.

A noção de perícia técnica fundamenta e legitima a existência das profissões regulamentadas. Ao distinguir as profissões que afetam o bem-estar e a saúde da

população em nome do interesse público, se fortalece, por um lado, o Estado, e por outro, autoriza legalmente a atuação de grupos detentores de determinados saberes. O “poder de polícia” sobre as profissões regulamentadas restringe a liberdade individual de trabalho e torna imprescindível a formação técnico-científica conferida por um diploma de graduação, definindo assim o vínculo entre ensino e corporação profissional.

Diretamente relacionada à normalização, a pesquisa científica é abordada na literatura como um dos fatores da nacionalização da engenharia no Brasil. Em geral, os trabalhos consultados limitam-se a constatar essas características sem situá-las criticamente. A pesquisa científica é também associada ao surgimento de mais um grupo no interior do campo, composto pelas figuras do pesquisador e do consultor-projetista.

Finalmente, a produção de cimento e aço, principais insumos do concreto, aparece na literatura como determinante para a consolidação da arquitetura e da engenharia brasileiras. Embora faça parte dos discursos da arquitetura moderna e esteja diretamente relacionado ao processo de industrialização brasileiro pós Revolução de 1930, a relação indústria e construção civil não é tratada em profundidade na historiografia.

Uma análise geral da historiografia da arquitetura moderna revela algumas temáticas comuns, entre as quais se destacam a criação de um novo padrão estético, de caráter universal, com base na crença na possibilidade de uma produção industrializada, de caráter redentor. Acredita-se que a racionalização da construção a partir de componentes construtivos industrializados possa viabilizar ideais utópicos de justiça social, levando a arquitetura a todos os segmentos da sociedade. A campanha da arquitetura moderna propõe a busca de uma nova solução plástico-expressiva para objetos construídos com a utilização dos chamados novos materiais (industrializados), segundo bases científicas, representados especialmente pelo desenho arquitetônico e pelo cálculo estrutural.

A discussão acerca do novo padrão estético do “estilo moderno” está intimamente relacionada com a defesa de um novo papel social do arquiteto e, por conseqüência, o aumento do interesse pelos chamados “novos programas” – lojas de departamentos, estações de trem, pavilhões, etc. – originalmente considerados como meras instalações a cargo dos engenheiros e construtores práticos, portanto, fora do escopo da arquitetura. Um dos primeiros arquitetos a desenvolver projetos

para tais programas, até então inusitados, foi Walter Gropius com o projeto da fábrica *Fagus*, marcado pela racionalidade construtiva pela funcionalidade espacial.

Outro tema importantíssimo naquele contexto é a habitação de caráter social, desenvolvida principalmente nos países europeus atingidos pela guerra, mas que no Brasil não teve grande expressão. Os programas arquitetônicos habitacionais e o planejamento urbano serviram, em grande parte, como uma forma de apaziguamento social na medida em que foram utilizados para a desmobilização das classes operárias organizadas, tanto porque supria antigas reivindicações dos operários, quanto porque as políticas de zoneamento territorial urbano constituíram-se numa forma de afastar os trabalhadores dos centros urbanos e dos locais de representação política tradicional. No entanto, a maioria da produção da arquitetura do MM destina-se ao atendimento de demandas do Estado e das classes abastadas. O novo papel social do arquiteto não ultrapassa os discursos e não proporciona melhoria efetiva da condição social de modo geral.

A historiografia brasileira da arquitetura moderna é caracterizada, tal como acontece também na de origem européia, por um combate direto e veemente à arquitetura do ecletismo. Ataca-se a produção arquitetônica do período anterior ao modernismo, ao mesmo tempo em que se buscam pontos de contato com a tradição da arquitetura clássica. Os historiadores da arquitetura moderna tendem a considerar o ecletismo uma espécie de acidente de percurso, vinculado à idéia de mau gosto.

Todavia, as circunstâncias da produção do espaço construído ficam de foram de tais análises. Aspectos como o cotidiano dos canteiros de obras, os materiais e métodos, as edificações não monumentais e as produzidas fora do grupo modernista consagrado, jamais são abordados pela historiografia, que se mantém centrada na análise de aspectos formais e estéticos dos objetos arquitetônicos, da arquitetura moderna. quando considera os aspectos econômicos, sociais e políticos que perpassam seu cenário de implantação, esses raramente são tratados em profundidade.

A exceção representada pelo trabalho de Marcelo Puppi é digna de nota. Como veremos adiante, no capítulo 3, na seção intitulada Lucio Costa, esse trabalho está entre os poucos que analisam criticamente objetivos e métodos da historiografia dedicada à arquitetura do MM no Brasil, em que se ressalta a exclusão histórica do ecletismo.

> Concentrando-se nos momentos de exceção da arte no país, [a historiografia da arquitetura] dedicou-se na maior parte das vezes a construir uma interpretação nacionalista do conjunto da arquitetura brasileira, cujo objetivo quase exclusivo é a valorização histórica das criações modernas nacionais. (PUPPI, 1998, p.9)

PUPPI (1998) coloca a figura de Lucio Costa como aquela que concebe um projeto historiográfico, mais tarde acatado e desenvolvido pela maioria dos historiadores da arquitetura moderna no Brasil, em que a história

> [...] é antes um instrumento para a demonstração de seus argumentos que objeto de conhecimento; é a reconstrução puramente mental do passado segundo os interesses do presente; é um passado, ao fim e ao cabo, que pode adquirir os mais diferentes significados, independentemente de qualquer verificação concreta dos fatos". (PUPPI, 1998, p.13)

A estratégia de legitimação da arquitetura moderna é assumida pelos historiadores, comprometidos com a causa modernista. A negação do eclético é organizada com base na perspectiva teórico-historiográfica concebida por Lucio Costa, caracterizada essencialmente por um sentido operativo. Vislumbra-se nesse modelo historiográfico um facilitador de sua operatividade. Lucio Costa recorre à história para justificar conceitualmente uma nova relação da arquitetura com a indústria, preparando terreno para a racionalização construtiva e a tipificação e padronização propagadas nos programas modernistas que exigiam a superação da noção de estilo.

Revistas brasileiras de arquitetura, engenharia e construção

Para dimensionar os esforços de difusão do sistema construtivo do concreto armado junto ao grande público, optamos pelo estudo da circulação de informações e idéias junto a um dos importantes meios de comunicação, as revistas de arquitetura, engenharia e construção.

Entre o ano de 1887, quando teve início a publicação da *Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro*, e 2007, as publicações periódicas[16] das áreas de arquitetura, engenharia e construção no Brasil ultrapassam a casa das duas centenas. O levantamento desses títulos foi realizado a partir de consultas[17] aos catálogos *on line*

---

[16] As publicações periódicas são aquelas editadas a intervalos prefixados, por tempo indeterminado, com a colaboração de diversos autores, sob a responsabilidade de um editor e / ou Comissão Editorial, incluindo assuntos diversos segundo um plano definido. São consideradas publicações periódicas mais comuns: jornais e revistas. Cf. FRANÇA, Júnia Lessa; BORGES, Stella Maris; VASCONCELLOS, Ana Cristina; MAGALHÃES, M. Helena de Andrade. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas.* Belo Horizonte, Editora UFMG, 1999. p.47.

[17] Foram utilizados os descritores: Arquitetura, Engenharia, Cimento, Concreto Armado, Construção, Construção Civil, Estruturas, Sistemas Construtivos.

dos acervos de periódicos das Bibliotecas Nacional, da UFMG, da USP, da UnB, da PUC-Minas, do Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, do Instituto de Engenharia de São Paulo e da Biblioteca Pública Luís de Bessa (Biblioteca Pública).

O principal atributo percebido nesse universo é o ecletismo. Encontra-se uma grande variedade de objetivos, conteúdos, interesses, públicos alvo, duração, periodicidade[18]. Aspecto esse, corroborado por SEGAWA et al. (2003), num dos poucos estudos dedicados aos periódicos da área.[19]

---

[18] Cerca de 40% foram editados por menos de 5 anos, 15% entre 5 e 10 anos, 16% entre 10 e 20 anos, 15% entre 20 e 30 anos, 3% entre 30 e 40 anos, os restantes 11% foram editados por mais de 40 anos. O levantamento de dados nas bibliotecas revelou também que 25% do acervo não registrava a periodicidade e 10% periodicidade desconhecida. Daqueles com registro de periodicidade, 1% são semanais, 27% mensais, 18% bimestrais, 8% trimestrais, 3% quadrimestrais, 10% semestrais, 10% anuais e 23% são de periodicidade irregular.

[19] "Ao percorrer a seção de revistas de uma boa biblioteca especializada em arquitetura, urbanismo, paisagismo e design (AUPD), ao mesmo tempo que um interessado encontrará uma coleção impressionante de publicações tratando de inúmeros aspectos em uma variedade de formatos, cores e acabamentos, um consulente com um olhar mais acadêmico terá dificuldade para identificar títulos que possam ser caracterizados como "periódicos científicos e técnicos", nos padrões consagrados em outras áreas de conhecimento. Todavia, entre um boletim noticioso corporativo, volumes com o porte de livros, revistas *fashion*, sisudas publicações ou magazines de arranjos interiores, há um conjunto com um rico repertório de informações e documentação de uma época. Sem arriscarmos variegar em infindáveis discussões epistemológicas e semânticas, vamos apenas constatar e reconhecer empiricamente a natureza específica da difusão da informação e da cultura em AUPD através de um periodismo que se ocupa tanto de um jornalismo de serviço como oferece densas e impenetráveis monografias." Cf. SEGAWA, H.; CREMA, A.; GAVA, M. Revistas de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Design: a divergência de perspectivas . *Revista Ciência da Informação*, Brasília, v.32, n.3, pp.120-127, 2003. Disponível também em http://www.ibict.br/cienciadainformacao/, consulta em agosto de 2006.

Uma tal variedade implica também em problemas de classificação[20]. SEGAWA et al. (2003) discutem essa questão em vista uma suposta necessidade de classificação dos periódicos brasileiros de arquitetura, urbanismo, paisagismo e design (AUPD), na perspectiva do estabelecimento de critérios de qualidade. Embora o interesse na classificação dos periódicos deste trabalho nada tenha a ver com o sentido de qualidade abordado no artigo, suas classificações foram adotadas para uma primeira organização do material levantado, em que foram consideradas as informações das

---

[20] Segawa et alli apresentam algumas classificações de referência para os periódicos da AUPD: "Não temos conhecimento de classificação sistemática de revistas em AUPD que busque demarcar perfis no sentido de aferir sua qualidade. Ramón Gutiérrez & Marcelo Martín, na [...] bibliografia latino-americana de revistas, estabelecem uma ordem de agrupamento que, embora não explicitando sua razão, insinua um critério editorial. As revistas são classificadas com as seguintes rubricas:

- revistas de edição universitária (sob responsabilidade de escolas de arquitetura ou programas de pós-graduação);
- revistas comerciais (publicações de editoras privadas);
- revistas de centros de pesquisa, organizações não-governamentais, instituições não-acadêmicas e outras;
- revistas de agremiações pofissionais;
- cadernos de arquitetura em jornais diários (não existem no Brasil).

GUTIÉRREZ, Ramón; MARTIN, Marcelo. Bibliografía iberoamericana de revistas de arquitectura y urbanismo. [S.l: s.n. 1999?]. cit., passim. APUD SEGAWA, H.; CREMA, A.; GAVA, M. Revistas de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Design: a divergência de perspectivas . *Revista Ciência da Informação*, Brasília, v.32, n.3, pp.120-127, 2003. Disponível também em http://www.ibict.br/cienciadainformacao/, consulta em agosto de 2006. Considerando aspectos de mérito (conteúdo) e desempenho (forma) [...], propomos uma primeira aproximação quanto à natureza dos periódicos a merecer avaliação, levando em conta a necessidade de abrigar a heterogeneidade da área e a realidade editorial brasileira como variáveis que modelam tanto o conteúdo quanto a forma:

1. periódicos voltados predominantemente à publicação de trabalhos originais derivados de investigações desenvolvidas em centros ou grupos de pesquisa, programas de pós-graduação, instituições independentes e a produção intelectual, artística, arquitetônica, urbanística, paisagística e de *design* de profissionais de reconhecida credibilidade entre os pares;

2. anais de encontros científicos ou profissionais contendo a publicação completa de conferências, comunicações, mesas-redondas e painéis, promovidos por instituições de reconhecida credibilidade e consolidação no meio acadêmico ou profissional, ou eventos pontuais organizados com todos os requisitos técnicos e científicos que atribuam equivalência qualitativa a eventos periódicos;

3. revistas especializadas que, mesmo não cumprindo aspectos formais de qualificação acadêmica, são reconhecidas no meio como veículos de práticas, idéias, proposições, inovações e reflexão continuadas, caracterizando-se como fontes de consulta ou atualização do estado-da-arte da produção recente;

4. revistas, jornais, cadernos culturais e técnicos de diários e publicações não-especializados e de circulação ampla ou reconhecimento qualitativo nacional ou internacional, voltados à publicação de artigos, ensaios, análises, comentários e resenhas significativos para a difusão e o debate de aspectos correlatos à área e que ampliem a audiência dos temas para um público amplo e leigo;

5. revistas de arquitetura, arte, construção e decoração dirigidas a público leigo, que possam constituir repertório informacional da produção recente na área;

6. portais e páginas de Internet especializados na área..

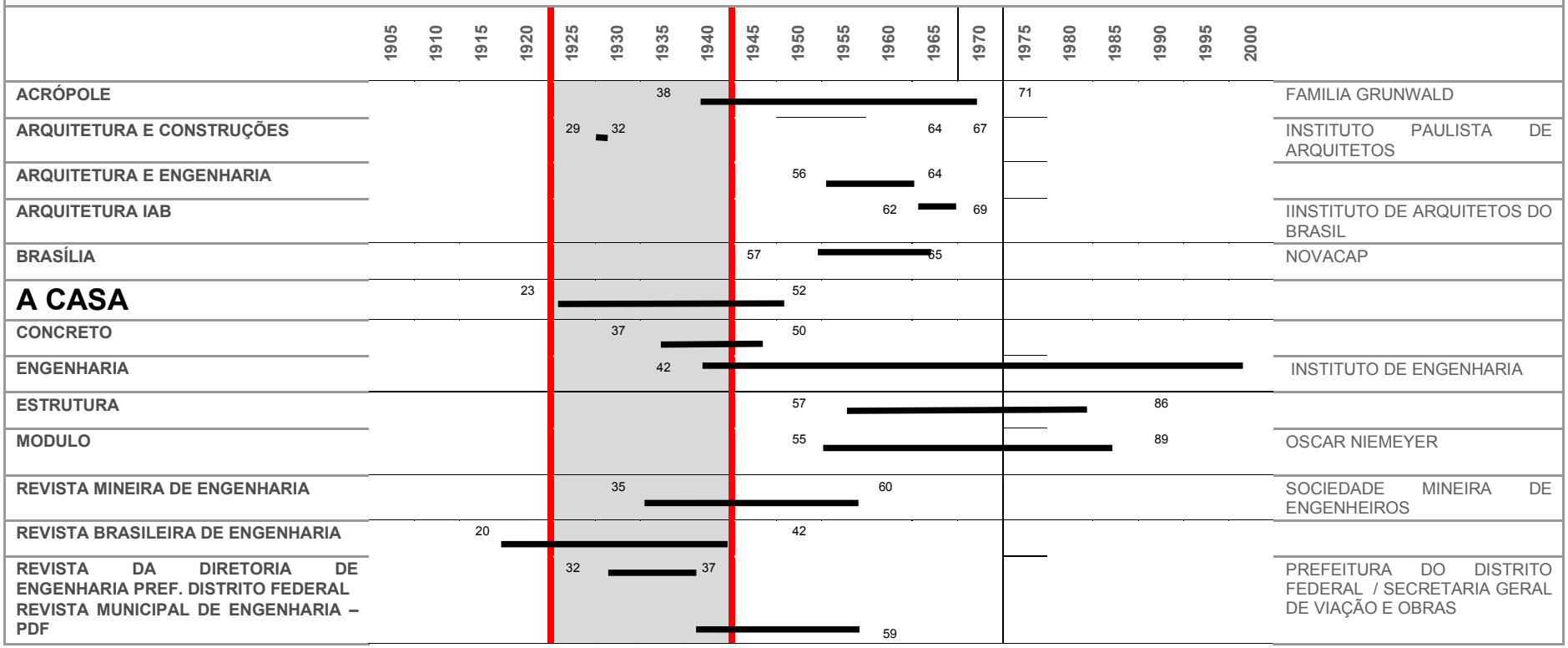
fichas eletrônicas – título, editor, local, autoridade e notas – para a montagem de cinco categorias:

- "revistas comerciais" (cerca 40% das revista pesquisadas) abrangem uma faixa extensa e diversificada, compreendendo desde as revistas de caráter leigo e de informações de caráter técnico, legal, econômico e de preços acerca da construção, até revistas de associações comerciais e sindicatos patronais;
- "revistas educacionais" (36%) enquadram aquelas editadas por escolas de engenharia e arquitetura, grêmios estudantis, programas de pós-graduação e institutos de pesquisa;
- "revistas profissionais" (14%), de apoio às atividades profissionais de modo geral;
- "revistas oficiais" (10%), publicadas por órgãos do governo;
- "revistas culturais" (10%), de responsabilidade de grupos reunidos em torno de uma personalidade ou de certa tendência teórica ou artística, interessados em divulgar e discutir idéias e trabalhos.

A partir do panorama da pesquisa nas bibliotecas *on line*, foram consultadas nas bibliotecas da Escola de Arquitetura e da Escola de Engenharia da UFMG, as seguintes revistas: *A Casa*, *Acrópole*, *Arquitetura e Engenharia*, *Arquitetura IAB*, *Arquiteto*, *Brasília*, *Concreto*, *Estrutura*, *Módulo*, *Revista Brasileira de Engenharia*, *Revista Mineira de Engenharia* e *Revista da Prefeitura do Distrito Federal – PDF* (Quadro 1). Tais títulos foram escolhidos de modo a fazer uma cobertura completa do século XX e em função de sua disponibilidade nos acervos das bibliotecas acima referidas.

Nesse universo reduzido foi feita uma pesquisa focada no concreto armado em que se encontrou um material bastante diversificado: artigos descritivos da tecnologia do concreto; artigos descritivos de edifícios e obras; métodos e tabelas de cálculo estrutural; índices de preços de mão-de-obra e de composições de custo; cursos de concreto armado em fascículos; diversos tipos de profissionais, diplomados ou não, oferecendo seus serviços; anúncios de empresas construtoras especializadas em concreto; anúncios de fabricantes de componentes construtivos; anúncios de fabricantes de cimento, etc. Os anúncios envolvendo cimento, concreto e produtos a eles relacionados ultrapassa em muitos os outros tipos de produtos anunciados.

QUADRO 1 - Periódicos consultados das áreas de arquitetura e engenharia



Período pesquisado:

1926	Inauguração da primeira fábrica de cimento
1931	Reforma Francisco Campos [concreto armado no currículo de arquitetura e engenharia]
1933	Criação do sistema CONFEA-CREAs
1940	Criação da ABNT [norma no. 1 regula a execução de estruturas de concreto armado]

Desde os anos 1920, o concreto é assunto constante em todas essas publicações, seja como informação técnica ou como produto. Não foi encontrado registro de nenhum tipo de crítica à tecnologia do concreto e, praticamente, inexistem menções a outros tipos de tecnologia construtiva, como a madeira e o aço.

A análise geral dos conteúdos publicados sobre concreto armado nessas revistas apontou uma tendência de “erudição técnica” no material publicado entre os anos 1920 e 1970. Os artigos explicativos, de cunho popular, e os métodos práticos de aplicação do concreto vão escasseando ao longo desse período, assim como as imagens dos anúncios passam a trazer cada vez menos ilustrações e informações de caráter técnico ou explicativo, como se pode observar na figura 2.

(a) (b) (c)

FIGURA 2 – Redução de informação técnica nos anúncios

FONTE – (a) *Arquitetura IAB*, 1963
(b) *Acrópole*, 1967
(c) *Arquiteto*, 1976

FIGURA 3 – Anúncios com imagens abstratas

FONTE – *Arquitetura e Engenharia*, 1989

Verifica-se uma tendência das imagens passarem de um tipo de representação de caráter figurativo para o abstrato (figura 3). Também desaparecem das revistas os

artigos de caráter normativo e os métodos práticos de cálculo por meio de ábacos. Evidencia-se uma tendência em "guardar" o conhecimento acerca da aplicação prática do concreto sem a intermediação de diplomados, por meio da matematização dos processos de cálculo. Em contraste, ocorre nesse período uma crescente popularização do uso do concreto armado nas construções, incluindo as de caráter informal, sem qualquer participação de engenheiros e arquitetos.

A pesquisa abordou também estudos em outros campos de conhecimento, a exemplo das ciências humanas e sociais, em que se encontrou uma extensa e diversificada literatura[21], tratando as revistas tanto como objeto, quanto como fonte. A análise desses estudos foi importante para a legitimação dos conteúdos da revista como material primário de pesquisa. Além disso, ela foi útil para definir o método de organização desse material, principalmente na caracterização da revista, na identificação de suas fases e na consolidação da justificativa de sua escolha dentro do universo pesquisado.

A Casa foi escolhida com base em três motivos principais. O primeiro se deve ao caráter popular da revista, contrastante com a erudição (como é o caso, por exemplo, de *PDF* e de *Módulo*) ou com o viés puramente técnico (como é o caso de *Concreto* e de *Estrutura*) das revistas pesquisadas. As várias orientações assumidas pela revista ao longo de sua trajetória acabaram por determinar uma considerável abrangência de público, que extrapolando o grupo de arquitetos e engenheiros,

---

[21] Foram consultados os seguintes textos: CATANI, Denice B.; BASTOS, M. H. C. Educação em Revista: a imprensa periódica e a História da Educação. São Paulo, Escrituras, 1997; CRUZ, H. F. (org.). São Paulo em Revista: catálogo de publicações da imprensa cultural e de variedade paulistana – 1870-1930. São Paulo, Arquivo do Estado, 1997; GAVA, J. E. Momento Bossa Nova: arte cultura e representação sob os olhares da revista O Cruzeiro. Tese (doutorado em História) Faculdade de Ciências e Letras – UNESP-Assis, Assis [s.n.], 2003; GENTIL, M. S. Revistas na Área de Educação e Professores – Interlocuções. Tese (doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, [s.n.], 2006; LUCA, T. R. A Revista do Brasil: um diagnóstico para a (N)ação. São Paulo, Fundação Editora UNESP, 1999; PARK, M. B. Histórias e Leituras de Almanaques no Brasil. Tese (doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, [s.n.], 1998; PINTO JR., A. A Invenção da "Manchester Paulista": embates culturais em Sorocaba (1903-1914). Dissertação (mestrado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual Paulista. Campinas, 2003; SANCHEZ, E. C. T. Revista do Instituo histórico e Geográfico Brasileiro: um periódico na cidade letrada brasileira do século XIX. Dissertação (mestrado em Letras) Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, [s.n.], 2003; SANTANA, M.G.H.; GOMES, S. Representação Social e os Canais de Comunicação Científica: o caso dos periódicos nacionais na área de odontologia. In: Informação e Sociedade: Estudos, v.14, n.1, 2004; SILVA, A. C. T. O Tempo e as Imagens de Mídia: capas de revistas como signos de um olhar contemporâneo. Tese (doutorado em História) Faculdade de Ciências e Letras – UNESP-Assis, Assis [s.n.], 2003; SILVEIRA, Fernanda R. Um Estudo das Capas da Revista Nova Escola: 1986-2004. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006. disponível em http://libdigi.unicamp.br/document/,consulta em agosto de 2006.

chegava também aos construtores licenciados, comerciantes e demais interessados em construção, conforme atestam os temas abordados, as notas, as cartas e seções[22] da revista.

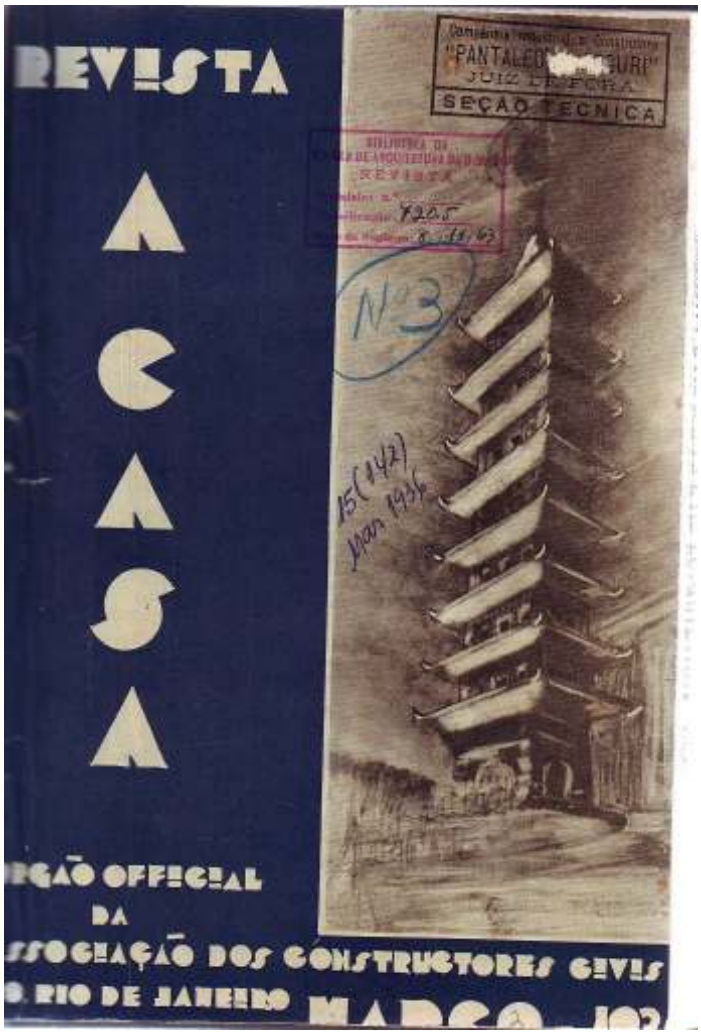


FIGURA 4 – Fase engajada: *Revista Official da Associação dos Constructores Civis do Rio deJaneiro*
FONTE – *A Casa*, 1936

Embora trate de assuntos específicos de engenharia, arquitetura e construção, a revista busca alcançar outros tipos de público, como as donas de casa, a exemplo da matéria ilustrada abaixo, de interesse estritamente feminino (figuras 4 e 5).

[22] A título de exemplo pode-se citar algumas seções fixas da revista: “Como se orça uma construção”, (assinada por Edmundo Krug);”Subsídios para orçamentos”; “Expedientes da Associação dos Constructores Civis do Rio de Janeiro”; “Concreto Armado” (assinada por H. Vaz Correa); “Urbanismo” (assinada por Braz Jordão), “Guia do Construtor”; “A moderna topografia” (assinada por H. Vaz Correa); “Preços de materiais de construção correntes no Rio de Janeiro”; “Preços de mateiriais de construção correntes em São Paulo”; etc.

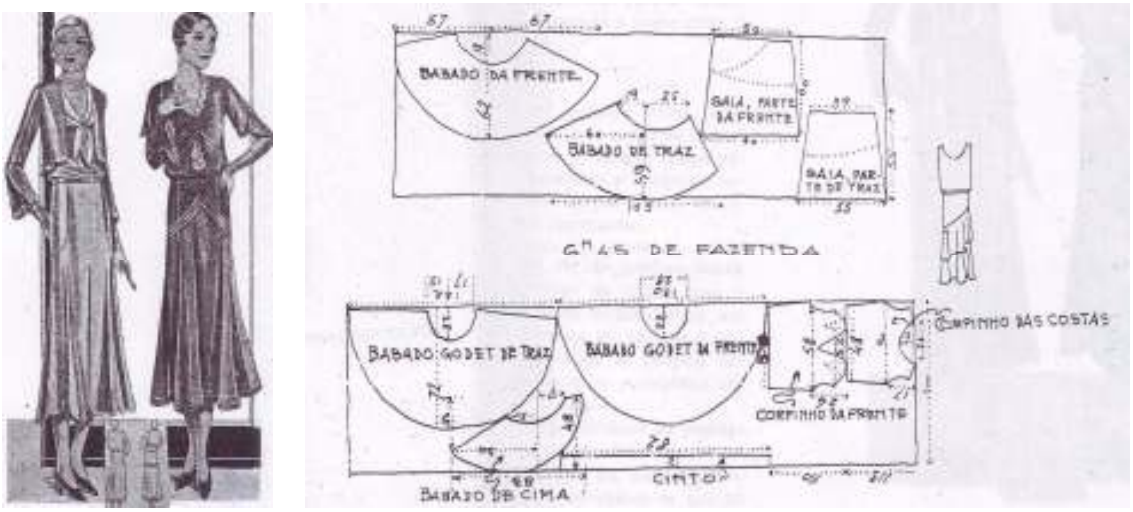


FIGURA 5 – Figurinos e molde de um vestido com babados *godet*
FONTE – *A Casa*, 1931.

Uma nota de 1931, depois de uma reformulação editorial devido a mudança na direção da revista, resume os principais temas tratados. Tanto a variedade de temas quanto o rebaixamento do preço da revista revelam seu caráter popular.

> Conquanto continue a apresentar **projectos, photographias de casas e accessorios decorativos de moradias**, a nova Direcção julga necessario ampliar o seu campo de ação no sentido de tornal-a mais attrahente não só para os leitores, mas principalmente, ás leitoras. Para esse fim já estão sendo organizados para o proximo numero algumas secções especiaes, dentre as quaes destacamos: **artistica, literaria, scientifica, social, feminina, infantil e humoristica**. Será, finalmente, **uma revista dedicada ao lar** e, como tal, accessivel a todas as bolsas. Assim sendo, a Direcção, não medindo sacrificios, resolveu baixar o preço de cada exemplar para 1$000 e o das assignaturas annuaes para 10$, a partir do presente numero inclusive. (*A Casa*, Ano IX, no. 80, jan 1931; Grifo meu)

Além disso, e esse é o segundo motivo, não há indícios de que a revista tenha sido diretamente influenciada pelo grupo ligado o MM, tal como ocorre nas revistas *PDF* e *Módulo*, controladas pelo grupo modernista (a primeira sob a direção de Carmem Portinho, mulher do arquiteto Afonso Reidy, e a segunda mantida por Oscar Niemeyer). Embora os "grandes nomes" da arquitetura e engenharia sejam veiculados esporadicamente, a maior parte da revista está dedicada ao registro de atividades cotidianas relacionadas à parcela da indústria da construção civil a que denomino construção imobiliária. Prevalecem os temas diretamente relacionados a casas e pequenos edifícios. Ainda que mais raras, há também referências a arranha-céus e casas operárias ou casas econômicas. A análise do material impresso

(capas, notas, resenhas e bibliografias, anúncios, artigos, reportagens), abordada mais adiante, demonstra o tipo de edificação que interessava aos produtores e aos leitores d'*A Casa*.

Há também um motivo de ordem pragmática e diz respeito à disponibilidade do material de pesquisa. A Coleção d'*A Casa* existente na biblioteca da Escola de Arquitetura da UFMG, é bastante completa (grande parte dos 223 exemplares publicados de 1923 a 1943, como se verifica no Quadro 2), com cobertura de todo o período em estudo. Conforme já foi dito, em vista dos aspectos históricos relacionados ao objeto desta investigação, foi determinado o intervalo de tempo entre meados dos anos 1920 e início dos anos 1940, por ser o período crítico de implantação da cultura do concreto no Brasil. Essa demarcação tem por referência o início da fabricação, ininterrupta e em escala industrial, de cimento *Portland*, em 1926, e a criação da ABNT, em 1940.

QUADRO 2– Coleção da revista A CASA (acervo da Biblioteca da EA-UFMG) [23]

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-
1924	3			5	6						7	
1925-26	?											
1927	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1928	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
1929	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
1930	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		80
1931	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	
1932	92	93	94	95	96	97	98	99	100-101		102	103
1933	104	105	106-107		108	109	110	111	112	113	114	115
1934	116	117-118		119	120-121		122	123	124	125	126	127
1935	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138-139	
1936	140	141	142	143	144		145-6	147	148	149	150	151
1937	152	153			156	157	158-159			161	162-163	
1938	164	165	166	167	168-169		170	171-172		173	174-175	
1939						181	182	183	184-185		186-187	
1940	188	189-190		191	192-193		194	195-196		197-198-199		
1941	200	201-202-203			204-205-206-207-208-209-210-211							
1942	212	213-5	216	217	218	219-220			221-222			223
1943	224	225	226	227	228							

	Legenda
	números que não constam da coleção da Biblioteca da EA-UFMG

[23] Cada subdivisão do Quadro 2 corresponde a um número editado pela revista.

Capítulo 1

O CONCRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL HOJE

Este capítulo trata de caracterizar a indústria da construção civil brasileira – apresentando uma sistematização das pesquisas na área de construção – como fundamentação do questionamento que levou ao tema da difusão do sistema construtivo do concreto armado, principal sistema construtivo utilizado no Brasil.

Constata-se que os discursos da área não têm resposta satisfatória para o questionamento acerca das relações entre a hegemonia do sistema construtivo do concreto e a atual configuração da indústria da construção civil. A lacuna acerca de uma perspectiva histórica da posição da construção civil no contexto da indústria e da economia brasileira de modo geral apresenta-se como justificativa do objeto de pesquisa deste trabalho: a história da difusão do sistema construtivo do concreto armado, em que se defende a tese de que tal hegemonia foi socialmente construída.

1.1. Atraso e hegemonia

A *Secretaria Industrial do Ministério da indústria e Comércio* estrutura a indústria brasileira a partir de grandes complexos industriais. A *construção imobiliária*[24], foco deste trabalho, pertence ao subsetor "Edificações do Complexo da Construção Civil"[25], do qual também fazem parte os subsetores "Construção Pesada" (obras viárias, túneis e viadutos, obras de saneamento, hidroelétricas e usinas), "Montagem Industrial" (montagem de estruturas para instalação de indústrias, de sistemas de

[24] O termo construção imobiliária foi escolhido para caracterizar a parcela da construção civil focalizada por este trabalho. Grosso modo, na construção imobiliária predomina a produção de imóveis para uso residencial, embora estejam presentes também os usos institucional, comercial e de serviços. É nessa parcela que se encontra a maior parte dos objetos em cujo projeto o arquiteto está envolvido.

[25] "A estrutura industrial brasileira é formada por um conjunto cuja dinâmica é regida por fatores comuns, constituindo segmentos de uma mesma cadeia produtiva ou de cadeias interdependentes que confluem para o mesmo mercado", composta por: Macro-complexo da Indústria Química, Macro-complexo da Agroindústria (pecuária e derivados, trigo-soja, cana-de-açúcar, arroz, café, preparação de conservas, alimentos, sucos, indústria do fumo); Complexo da Construção Civil; Complexo Papel e Gráfica; Complexo Metal-Mecânico; Complexo Textil e Calçados. Existem também os "setores intensivos em tecnologia: Eletrônica, Computação; Automação; *Computer-Aided-Design*; Robôs Industriais; Máquinas e Ferramentas com Controle Numérico (MFCN); Telecomunicações; Eletrônica de Consumo; Biotecnologia; Tecnologias Prospectivas. Considera-se na categoria Tecnologia Básica: Metrologia; Normalização; Qualidade e Propriedade Industrial. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Op.cit. [sp].

geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e telecomunicações), e "Serviços de Construção" (pequenas ampliações e reformas).[26]

Dominado por capital brasileiro em praticamente todas as etapas produtivas, o complexo da construção civil compõe-se, por um lado, de um grande número de empresas construtoras do setor de edificações e, por outro, de um pequeno número de indústrias de construção pesada e de produtoras de insumos básicos – cimento e aço (OSEKI, [sd])[27].

Há uma diferenciação interna no subsetor de Edificações quanto ao tipo de atividade (incorporação, construção, execução de trabalhos especializados, reformas) e quanto ao uso das edificações (habitacionais, comerciais, administrativas, industriais e esportivas). Tal segmentação é função do porte das obras, do tipo de contrato, da qualidade final dos produtos, dos prazos de execução, do tipo de instalações, do grau de padronização, do grau de utilização de componentes industrializados, etc. A tecnologia empregada, bem como a organização do trabalho e a disponibilidade de capital são fatores determinantes dessa diferenciação.

O emprego de tecnologias avançadas é típico da construção pesada e condição essencial ao desempenho dessa atividade. Em vista da necessidade de utilização de máquinas e equipamentos de grande porte, condizentes com as dimensões de tais obras, é requerido um significativo volume de capital por parte das empresas envolvidas (FARAH, 1996, p.64). A tecnologia e a disponibilidade de capital representam, portanto, os principais filtros para o acesso às obras de maior porte. Devido a sua capacidade de influência política e de acesso a financiamentos, as empresas que atuam em construção pesada e montagem industrial têm maior capacidade de transpor as barreiras financeira e tecnológica e, por isso, maior capacidade de atuar em outras setores da construção.

---

[26] Embora não haja menção explícita à chamada autoconstrução ou à construção informal, sabe-se que tais segmentos são grandes consumidores de materiais de construção, especialmente do cimento.

[27] O cimento e o aço são classificados como produtos intermediários. A indústria produtora de cimento é classificada como capital-intesiva porque é composta de um número reduzido de grandes instalações e com produção facilmente contabilizável. Em geral aí são utilizados indicadores (intersetoriais) referentes aos produtos: número de unidades habitacionais, número médio de cômodos por habitação e evolução da incidência de tipos predominantes. A indústria da construção civil utiliza como indicadores a produção de áreas edificadas em m^2. Cf. OSEKI, Jorge. *Algumas Tendências da Construção Civil no Brasil*. São Paulo, FAU-USP, [sd].

Por outro lado, as empresas construtoras de menor porte tendem a ficar restritas ao setor de edificações, especialmente a construção imobiliária. Em geral, a participação de pequenas empresas no setor de construção pesada dá-se por meio de sub-contratações às grandes construtoras. As empresas de construção pesada atuam na área de edificações conforme o comportamento do mercado, passando a concorrer com as empresas do subsetor quando conveniente. Por isso, ao contrário dos subsetores de construção pesada e montagem industrial, o subsetor de edificações é "o mais permeável à entrada de novas empresas" (FARAH, 1996, p. 64), sempre reguladas pelas expansões do mercado. Em caso de retração, muitas das pequenas empresas são eliminadas ou reduzem ao mínimo suas atividades, provocando um grande impacto na absorção de mão-de-obra. Esse impacto é de fato significativo no mercado de mão-de-obra operária, pois as pequenas e médias empresas, somadas, são responsáveis pela ocupação de cerca de 77% do pessoal empregado na construção civil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE)[28].

É bom lembrar que a construção civil ocupa um lugar importante na economia nacional, responsável por cerca de 16% do PIB e por empregar cerca de trabalhadores 8 milhões de trabalhadores (IBGE)[29]. Não obstante, a situação da construção civil na economia nacional parece ser, ainda, mal compreendida.

MASCARÓ (1975) distingue dois aspectos técnico-econômicos característicos da indústria da construção no Brasil que ajudam a compreender tal condição. O primeiro é o tipo de arranjo produtivo, muito sensível às flutuações da produção, com baixa concentração de capital (união *in situ* de uma grande quantidade e variedade de materiais e componentes de diversas origens), mão-de-obra unitária numerosa, envolvimento de grande número de especializações e ofícios e baixo nível tecnológico[30]. São comuns e consensuais as críticas relacionadas, sobretudo, ao atraso tecnológico: baixa qualidade dos produtos (especialmente as edificações da

---

[28] Dados da *Pesquisa Anual da Indústria da Construção-2004.* Disponível em http://www.ibge.gov.br, consulta em novembro de 2007.

[29] Dos 10. 369.000 empregados na construção civil, 7.960.000 trabalham no setor de edificações (construção imobiliária). Dados de 2000. Disponível em http://www.ibge.gov.br, consulta em novembro de 2007.

[30] No entanto, análises do Ministério da Indústria e comércio dão conta de que houve algum avanço no no setor durante os anos 1970, principalmente nas cimenteiras e nas grandes, com aumento de concentração industrial e melhoria tecnológica. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Op. cit. [sp]

construção imobiliária), lentidão do progresso técnico, baixa produtividade e falta de investimento em "pesquisa e desenvolvimento". Tais críticas, muitas vezes, partem de dentro do próprio setor, como se percebe no exemplo abaixo, da fala do engenheiro Luiz Henrique Ceotto, diretor de uma importante construtora e com larga experiência na área.

> A construção civil responde por uma fatia expressiva do PIB brasileiro [...], mas é o único setor da economia nacional que ainda não se industrializou [...] se a construção civil brasileira adotasse a industrialização em grande escala, poderia se tornar um dos setores da economia a liderar o processo de aumento da produtividade brasileira. O dado contraditório é que a construção civil brasileira já tem acesso a produtos e sistemas construtivos com tecnologia tão avançada quanto em qualquer outro país. Mas não os utiliza [...] (CEOTTO, 2005)[31]

Cabe então perguntar: a que se deve o atraso tecnológico da indústria da construção civil? Que relações existem entre tal atraso e a hegemonia do sistema construtivo do concreto armado?

Por que a indústria da construção civil tem essa configuração? Que relação existe entre tal configuração e o papel desempenhado pela indústria da construção civil no contexto geral da produção?

Ainda que pouco conhecida e analisada, a importância econômica da construção civil pode ser tomada como um indício de que a sua posição esteja além daquilo que se apresenta na literatura analítica da área. Decerto, a hegemonia do concreto armado e o atraso tecnológico estão estreitamente relacionados ao arranjo produtivo característico do setor da construção civil e de sua posição na economia brasileira.

---

[31] O engenheiro Luiz Henrique Ceotto é diretor da Construtora InPar. O trecho acima é parte de um discurso proferido durante o Seminário Inovação na Construção Civil Brasileira, realizado no dia 31 de março [de 2005] em São Paulo. Promovido pelo Instituto UNIEMP (Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa), o evento teve a participação de empresários, executivos, pesquisadores e lideranças da construção civil. Disponível em http://www.uniemp.org.br/seminarios/index.html.

1.2. Entre discursos e realidades

São raros os estudos sistemáticos acerca da construção civil, sobretudo, os estudos de viés histórico e crítico.

OSEKI et al. (1996) distinguem-se nesse quadro por apresentar uma sistematização da produção bibliográfica sobre construção em que se busca compreender não somente os temas abordados, mas sobretudo as lacunas aí existentes. Constata-se, por exemplo, uma dificuldade de encontrar trabalhos que abordem a inserção da construção na teoria da acumulação capitalista. A pesquisa em desenvolvimento tecnológico no setor da construção tem, em geral, "um ponto de vista empresarial, fragmentado e imediatista" e seu significado real é de difícil apreensão no âmbito da produção social da construção.

Os autores apontam em suas conclusões que, de modo geral, predomina na literatura da área uma visão pautada pela lógica empresarial, com trabalhos em defesa da necessidade de intensificar a industrialização e a racionalização de procedimentos, processos e materiais. Tal parcialidade é decorrência de uma indefinição acerca do estatuto teórico dessa área de estudos e não um problema específico das linhas de análise. (OSEKI et al., 1996, p. 39). Em vista da convivência de várias formas de produção e estratégias tecnológicas no mesmo cenário e da falta de visão histórica do setor, acaba havendo uma polarização entre o moderno e o atrasado (OSEKI et al. 1996, p. 41).

Outro trabalho crítico da área apresenta também uma visão negativa. De acordo com SOUSA (1983 pp.108-9) prevalece nos trabalhos uma "visão fetichizada" de tecnologia e uma noção "linear" de progresso técnico, de caráter evolucionista que tem ponto de partida no trabalho artesanal e ponto de chegada obrigatório na grande indústria mecanizada.

De fato, verifica-se uma forte ênfase na precariedade do esquema tecnológico da construção no Brasil, no entanto, os estudos que abordam essa temática tem análises centradas em categorias tais como, "transferência de tecnologia", "propriedade industrial", "invenção tecnológica", (falta de) "controle de qualidade", o que corrobora as posições supracitadas. Por exemplo, o panorama geral do controle de qualidade traçado por MESENGUER (1991) aponta as seguintes características na construção civil brasileira:

i) caráter nômade;

ii) constância na utilização de materiais e processos;

iii) produção centralizada: rotinas e procedimentos baseados na criação de objetos únicos e não seriados;[32]

iv) dificuldade de organização e interferências múltiplas devidas à produção centralizada;

v) domínio das práticas tradicionais, com grande inércia em relação a inovações;

vi) mão-de-obra pouco qualificada, emprego de caráter eventual com escassas possibilidades de promoção;

vii) ambiente de trabalho adverso;

viii) pouca interferência do usuário interfere na qualidade dos produtos (as edificações em geral são objetos únicos ou quase únicos na vida do usuário);

ix) emprego de especificações complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas (qualidade mal definida desde a origem);

x) responsabilidades dispersas e mal definidas nas etapas produtivas (ao contrário das indústrias com linha de produção em cadeia, em que a responsabilidade é concentrada, a indústria da construção tem "zonas obscuras para a qualidade");

xi) sistema de produção muito flexível com grau de precisão menor do que o de outras indústrias.

Caracterizações da indústria da construção descoladas de seu cenário e esquemas da produção, tal como no caso acima, são comuns na literatura da área. Alguns autores embora tenham uma leitura precisa de aspectos da indústria da construção e situem problemas importantes (tais como a falta de racionalização construtiva, tanto nos projetos quanto nos canteiros, e ainda, a falta de mão-de-obra qualificada, a alienação e o isolamento da figura do consumidor em relação ao produto da construção civil) não buscam compreender a fundo esse universo, canalizando seu olhar para uma estreita noção de qualidade. O modo como o autor desenha o

---

[32] A produção centralizada é aquela em que o produto é fixo e os operários móveis, oposta à produção seriada ou em cadeia, na qual "produtos móveis vão passando por operários fixos". Cf. MESENGUER, A.G. *Controle e Garantia da qualidade na construção*. São Paulo, Sinduscon, Projeto, PW, 1991. p. 14.

quadro dos “principais intervenientes no processo construtivo” é um retrato da visão embaçada ou simplista que o setor da construção tem de si mesmo:

> PROMOTOR – identifica as necessidades e toma a decisão de construir, participa no planejamento;
>
> PROJETISTA – participa no planejamento e realiza o projeto;
>
> FABRICANTE – fabrica materiais, componentes e equipamentos;
>
> CONSTRUTOR – contrata e executa;
>
> EMPREITEIRO – executa parte das obras por encargo do construtor;
>
> EMPRESA DE GERENCIAMENTO – representa o proprietário nos aspectos técnicos da execução de obras;
>
> PROPRIETÁRIO – é o dono da construção e responde por sua manutenção;
>
> USUÁRIO – desfruta da construção e responde por seu bom uso;
>
> LABORATÓRIOS – ensaiam materiais, componentes e equipamentos;
>
> ORGANIZAÇÕES DE CONTROLE – desenham e executam planos de controle, interpretam resultados e assessoram o cliente;
>
> SEGURO NA CONSTRUÇÃO – quando existe, influi de forma decisiva na qualidade;
>
> NORMA – constitui a base técnica de referência para definir e comprovar a qualidade;
>
> FORMA DE CONTRATAÇÃO – condiciona na origem a qualidade final;
>
> ENSINO E PROFISSÃO – suporte profissional para obter a qualidade. (MESENGUER, 1991, p.15)

Observa-se que canteiro de obras e operários estão fora do esquema acima, centrado numa perspectiva francamente administrativa da construção. Privilegia-se a fiscalização e o controle da obra mas não os procedimentos de construção propriamente ditos. Uma ordenação tal como a acima prescrita, além de estar afastada daquilo que realmente ocorre, sobretudo do esforço físico necessário ao desempenho da maioria das atividades de obra, reduz o complexo processo de construção a um esquema inócuo, cego para os problemas aí presentes. Qualidade, nesse contexto, não ultrapassa a esfera daquilo que se refere à rentabilidade, ao lucro. Esse é apenas um exemplo do modo como a literatura do setor despreza a formação de seus agentes e os processos de difusão e legitimação de tecnologias.

Fato é que a literatura da área não consegue responder às questões anteriormente colocadas. As escassas análises do setor privilegiam os esquemas de organização da produção e, de modo geral, recaem em recomendações para estabelecimento de políticas de aprimoramento para o setor e conclusões de caráter normativo, mas não penetram de fato no cerne dos problemas, que na perspectiva predominante no setor, parecem não ser de ordem estrutural, mas de mero ajuste, de falta de

interesse, de inércia. Tal ponto de vista é pouco ou nada crítico, na medida em que não questiona os fundamentos, a estrutura de funcionamento e os mecanismo de produção e difusão da tecnologia dentro do setor.

Decerto as razões de praticamente não haver inovação tecnológica no campo da construção extrapolam a simples tendência de conservadorismo do setor. Quando empregadas, as inovações tecnológicas relacionam-se às atividades de administração e não, propriamente, à produção no canteiro de obras, cujas práticas tendem a se manter inalteradas. Certificações de qualidade estão mais orientadas para tecnologias de gerenciamento, controle e fiscalização do que para o aprimoramento das práticas de canteiro.

Não por coincidência, é nesse contexto que o sistema construtivo do concreto armado reina. Demandando pouca ou nenhuma mão-de-obra especializada, o sistema construtivo do concreto está bastante adequado a esse quadro de atraso tecnológico.

Para além da baixa produtividade, do desperdício e dos prejuízos ambientais, o atraso tecnológico da construção civil brasileira incide, principalmente nas condições de trabalho nos canteiros de obra. SOUSA (1983) nos apresenta um perfil dos trabalhadores que atuaram na construção de Brasília. A referência a esse trabalho se justifica em função do contraste entre a maior expressão do modernismo brasileiro em arquitetura – Brasília – e o trabalho dos operários para a sua construção. As formas leves e livres de Oscar Niemeyer não levam em conta as condições de trabalho nos canteiros de obras, nos quais não se verificam nem leveza, nem liberdade. Ao contrário, as genuínas criações brasileiras no âmbito da construção civil, na medida em que adotam o sistema construtivo do concreto, no cenário peculiar do capitalismo brasileiro, colaboram para um rebaixamento generalizado das condições de trabalho e dos salários, com franca desqualificação profissional dos trabalhadores.

Os trabalhadores da construção civil são de origem predominantemente rural e têm na construção civil o principal meio de acesso ao mercado de trabalho urbano. A rotatividade no trabalho é uma das principais características desse emprego, sendo comum a passagem intermitente por várias empresas de construção, em que eventualmente o trabalhador consegue se profissionalizar. Tal instabilidade colabora

para diminuir as possibilidades de formação profissional diretamente no trabalho[33] e, obviamente, para aumentar as dificuldades de ascensão por meio de uma carreira. Desse modo, quando é possível, a carreira tem uma série de etapas, embora poucos consigam completar tal percurso: servente, ajudante, meio-oficial, oficial, encarregado e mestre.

Outra dificuldade de profissionalização diz respeito à propriedade das ferramentas, necessárias ao desempenho das atividades e fundamental para a garantia dos postos de trabalho. Muitas empresas chegam a exigir as ferramentas como condição para a contratação dos trabalhadores, encarregando-se somente da compra do material de maior porte, inacessível ao trabalhador. A propriedade das ferramentas, no entanto, não assegura ao operário a condição do artesão, que, embora esteja inserido num arranjo produtivo baseado na divisão manufatureira do trabalho, tem aí o papel do "trabalhador coletivo". Tais aspectos estão relacionados à rotatividade dos empregos e à suscetibilidade da indústria da construção às flutuações da economia. São muito poucos os operários que possuem a "arte" profissional. Além de uma precária qualificação, a maioria dos profissionais da construção, em vista da falta de investimento em formação profissional escolarizada e aprendizado prático, têm muito poucas chances de aprimoramento profissional no ambiente dos canteiros. Raramente um operário é selecionado para o trabalho devido a uma formação profissional formal em cursos técnicos, prevalecem na seleção a experiência e as habilidades adquiridas durante o aprendizado no ciclo produtivo. (SOUSA, 1983, pp. 118-123 passim).

FARAH (1996, p. 104) compreende as características do trabalho na construção civil como um indício da forma específica de acumulação do setor, em que o atraso tecnológico em relação aos demais setores da economia deve ser relativizado. Segundo a autora, as características da construção civil brasileira podem ser explicadas a partir da situação do setor no âmbito da organização da própria

[33] A formação no trabalho é uma característica típica da atividade construtiva, desde as corporações de ofício medievais. Ainda hoje encontram-se grupos construtores autônomos, em geral de agregação baseada na estrutura familiar, que conseguem manter-se na atividade construtiva e formar as gerações subseqüentes. No entanto, na maior parte da construção do setor de edificações, a "habilitação" dos trabalhadores tem acontecido diretamente no trabalho, num contexto em que se aliam, perversamente, semi-formação e atraso técnico-tecnológico, resultando não só em prejuízos sociais e ambientais, mas também numa reprodução precária de um modelo construtivo que é em si deficiente.

economia. Embora o paradigma industrial fordista[34] seja hegemônico existem outras formas de organização da produção e do trabalho no âmbito do capitalismo, e a construção no caso brasileiro é um desses exemplos. De acordo com a autora, três fatores constituem obstáculos para o desenvolvimento da construção segundo os padrões dos demais setores da economia. São eles: a propriedade fundiária, o longo período necessário ao giro do capital e o padrão de relacionamento entre empresas e Estado (apenas os dois primeiros interessam nesta discussão).

O primeiro caso é determinado pela dependência material da atividade construtiva à propriedade privada da terra, que constitui seu principal insumo básico: sem terra não há atividade construtiva. Os interesses do setor da construção e dos proprietários da terra conflitam na medida em que a incorporação da terra no processo de construção implica a necessidade de reserva de uma fração dos lucros pelo capital produtivo, de modo a remunerar os proprietários da terra[35]. Em outras palavras, a terra constitui um insumo atípico quando comparado aos demais setores da produção, pois é um recurso cuja finitude se evidencia a cada novo produto e cuja remuneração se recoloca como exigência a cada novo empreendimento. Ambos oneram o preço final da mercadoria, processo esse sempre agravado pela "valorização" dos terrenos urbanos.

---

[34] Farah esclarece os termos empregados: "O fordismo, segundo a *Escola da Regulação*, constitui um *modelo de desenvolvimento*, hegemônico no capitalismo, do pós-guerra aos anos 70. Como todo modelo de desenvolvimento, compreende: a) um paradigma tecnológico ou modelo de industrialização – estabelecido por determinados princípios de organização do trabalho; b) um determinado regime de acumulação – princípios macroeconômicos que estabelecem a compatibilidade entre normas de produção e normas de consumo; e, c) um modo de regulação – formas de ajustamento entre os comportamentos individuais e o regime de acumulação (leis, hábitos, etc.). Assim, o fordismo envolve não apenas a *organização fordista* da produção, mas um regime de acumulação *intensiva* e uma regulação em que se destaca uma forte intervenção estatal". "Há semelhanças entre a perspectiva de articulação entre formas de produção distintas, no período de hegemonia do fordismo, e a análise pioneira, desenvolvida por Francisco de Oliveira, a respeito da acumulação no Brasil, na qual este autor destaca a complementaridade entre o "moderno" e o "arcaico" em diversos setores da economia. As forças aparentemente atrasadas de produção e reprodução (na Agricultura, no Terciário e na construção da habitação, por exemplo) não são "sobrevivências" de "prática de economia natural", nem contraditórias com a acumulação. Constituem na verdade, parte da lógica da acumulação em um país como o Brasil, centrada, para este autor, no rebaixamento co custo da reprodução da força de trabalho. A ruptura com a noção de um desenvolvimento linear e homogêneo introduz na análise a perspectiva da espcificidade da articulação entre acumulação e processo de trabalho na construção, assim como a idéia de *alternativas* de transformação no processo de trabalho, sejam tecnológicas *stricto sensu*, sejam relativas à organização do trabalho, alternativas estas que não devem necessariamente obedecer a modelos previamente estabelecidos." FARAH, Marta Ferreira Santos. *Processo de Trabalho na Construção Habitacional: Tradição e Mudança*. São Paulo: Annalume, 1996. p. 105.

[35] A essa remuneração chama-se também *renda fundiária* ou *tributo fundiário*.

O segundo caso diz respeito à imobilização de capital por grandes períodos de tempo em vista da duração do processo produtivo, em média entre 18 e 24 meses no caso da construção imobiliária. A baixa taxa de rotação do capital decorre do alto preço do produto da construção que, por sua vez, implica a necessidade de intervenção de um *capital de circulação* para financiamento da produção num primeiro momento e do financiamento do consumo (vendas) de seus produtos, num segundo momento. Tal redução do período de rotação do capital via financiamento, de modo geral, depende da participação do Estado e acaba sendo determinante para a valorização do capital aplicado no setor. Isso quer dizer que a viabilidade do setor é determinada pelo financiamento da produção pelo Estado, de que o BNH foi um exemplo típico.

Por outro lado, o capital utiliza da estratégia de manter em nível elevado o valor de cada mercadoria individual, privilegiando, dessa forma, a extração de mais-valia absoluta com base no uso intensivo de mão-de-obra, em que uma parcela é reservada à remuneração dos terrenos (FARAH, 1996, 108).[36]

Para além do capital de circulação, da propriedade fundiária e do longo período de rotação do capital, está em jogo o chamado *capital promocional*, responsável pela coordenação de todo o processo: aquisição do terreno; obtenção de financiamento; construção; comercialização das habitações. Muitas vezes o capital promocional é responsável por distorções importantes do processo acima descrito, na medida em se apropria da renda da terra por meio da "criação" de novos espaços urbanos em áreas adquiridas previamente. Além disso, muitas vezes ocorre que os lucros obtidos com atividades não produtivas ultrapassam os das atividades produtivas. O capital promocional acaba por subordinar o capital produtivo, desestimulando, dessa forma, o aumento de produtividade e a racionalização construtiva que poderiam resultar de inovações tecnológicas e de organização do trabalho. Os lucros obtidos com a posição relativa do terreno e a comercialização torna a redução de custos de produção um problema secundário[37]. Tudo isso reforça a tendência de estagnação

---

[36] "Tal estratégia se contrapõe à marca característica da maquinofatura e do fordismo, em que se busca uma acumulação intensiva, com a redução do valor individual de produtos de massa, através da extração privilegiada de mais-valia relativa." FARAH Op.cit. p. 108.

[37] "Estimativas relativas à margem de lucro na atividade de incorporação ilustram até que ponto pode chegar a disparidade de remuneração dois casos: enquanto a incorporação obtém uma margem de lucro de 100%, num prazo de um ano e meio, na atividade de construção, no mesmo período a margem de lucro é de 10%". FARAH. Op. cit. p. 111.

tecnológica do setor, que vem se mantendo numa base técnica manufatureira baseada no emprego de mão-de-obra intensiva.

Desse modo, às características da produção da construção civil anteriormente destacadas acrescentam-se outras, quais sejam:

i) a natureza imobiliária do produto, que implica em deslocamento do aparato de produção e reorganização do sítio produtivo a cada novo produto. Trata-se de um processo de trabalho do tipo *posicional* em que à imobilidade do produto se antepõem uma grande mobilidade da força de trabalho e dos equipamentos de obra;

ii) o predomínio da sucessão sobre a simultaneidade na realização das atividades ao longo da obra. Tal característica impõe intervalos ao longo do processo produtivo, responsáveis pela desmobilização de equipes ao final de cada fase da obra, fazendo aumentar a rotatividade de empregos no setor;

iii) a base fundiária dificulta a produção em escala, inibe o fluxo contínuo da produção e inviabiliza a utilização intensiva de máquinas e equipam entes, em vista da dispersão dos empreendimentos por diversos lotes, em diferentes pontos da cidade.

Embora tenha se ampliado a compreensão do funcionamento do setor, especialmente nos aspectos econômicos (existência de uma divisão nítida na organização da construção civil, na qual a produção de insumos e a construção pesada são capital-intensiva e a construção imobiliária trabalho-intensiva e de que as peculiaridades do sistema construtivo do concreto se moldam perfeitamente a essa base manufatureira), bem como nos aspectos fundiários (demonstração de que a propriedade privada da terra é um entrave à produção de edifícios e a organização dessa produção não tem interesse em alterar as condições em que opera), existe uma motivação ainda mais abrangente para a defasagem na posição da construção civil em relação ao contexto geral da produção.

BOLAFFI (1970) explica as características da indústria da construção civil – atraso tecnológico, base manufatureira, etc. – como fatores fundamentais do funcionamento da economia como um todo. A indústria da construção desempenha papel crucial no "equilíbrio" de todo o sistema produtivo, na medida em que se torna um instrumento de controle das crises conjunturais, próprias do capitalismo. O autor demonstra que no período da ditadura militar no Brasil, a indústria da construção, sobretudo a

habitacional, serve a interesses econômicos e políticos diferentes daqueles apregoados pela ideologia da casa própria.[38]

Face aos abundantes problemas urbanos brasileiros – fome, falta de atendimento médico, transporte urbano precário, deficiência da rede escolar e falta de serviços públicos de modo geral – ele coloca sob suspeita a justificativa de criação do Banco Nacional da Habitação – BNH – e a eleição da habitação como problema de solução prioritária. Embora tenha sido o maior banco de financiamento habitacional do mundo no início dos anos 1970, o BNH jamais "tomou qualquer medida eficiente no sentido de organizar a indústria da construção civil e aumentar sua produtividade, como na realidade desempenhou funções totalmente alheias a seus objetivos manifestos". O recursos para o financiamento da casa própria são utilizados como um mecanismo de transferência de renda. O Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, extraído do salário de todos os trabalhadores brasileiros, é utilizado para financiar a iniciativa privada. O que se chama de "falso problema" habitacional brasileiro pode ser interpretado como um "artifício político para enfrentar um problema econômico conjuntural" (BOLAFFI, 1970, pp.47-50 passim).

[38] A ideologia da casa própria é explicada a partir de pesquisa realizada no Brasil pelo *Institute for International Social Research* (Loyd A. Free), que apontava a casa própria como a principal aspiração das populações urbanas brasileiras. Além disso, o estudo mostrava uma "elevada correlação estatística entre a propriedade da habitação e atitudes políticas conservadoras". Bolaffi explica assim tais resultados: "É que a pequena classe média e o operariado urbano no Brasil vivem permanentemente a contradição entre as expectativas de ascenção social, a necessidade de demonstrar publicamente essa mesma ascenção, e um poder aquisitivo cada vez mais reduzido. Vive portanto, entre as angústias do crediário e necessidade de consumir mais. São essas as características do estilo de vida das classes de renda média e baixa que conferem à casa própria a importâncai subjetiva e objetiva que elas lhe atribuem ao *transformá-la* na sua principal aspiração. Subjetivamente, a aquisição de um imóvel constitui na principal evidência de sucesso e da conquista da posição social mais elevada. Objetivamente, a casa própria não só melhora as possibilidades de acesso ao crediário, como libera o orçamento familiar da obrigação mensal inexorável do aluguel. Em família cujo orçamente freqüentemente contém despesas maiores do ques as receitas, e nas quais, com a mesma freqüência, a compressão de despesas de torna compulsória, a flexibilidade maior adquirida pela eliminação do aluguel acaba por assumir qualidades quase mágicas. BOLAFFI, Gabriel. Habitação e Urbanismo: o problema e o falso problema. In: MARICATO, Ermínia (org.). *A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial.* São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1982. pp. 43-44.

Capítulo 2

HISTÓRIA DO CONCRETO ARMADO

Este capítulo trata de montar um panorama histórico-crítico do concreto armado a partir de fragmentos colhidos na história da arquitetura e da engenharia, na história da economia, na história e na sociologia da ciência e na sociologia das profissões, enfocando o período desde a invenção do concreto como material de construção empregado em larga escala na Europa, em meados do século XIX, até sua importação e apropriação no Brasil, da segunda metade dos anos 1920 em diante. De produto protegido por patentes industriais o concreto torna-se um sistema construtivo de larga utilização em todos os setores da atividade construtiva, seja no âmbito formal, seja no informal. O objetivo é analisar tais esquemas historiográficos identificando tradições, pressupostos, construções, ideologias, lacunas que auxiliem a compreender o objeto de estudo: a difusão da tecnologia do concreto armado e a construção da sua hegemonia como sistema construtivo, abordados em detalhe nos Capítulos 3 e 4.

Mesmo em se tratando do início desse processo de difusão, nos anos 1920 e 1930, muitas das ações hoje presentes no cenário da construção civil são reverberações de ações e fatores construídos ao longo de 500 anos de história da arquitetura como disciplina erudita, separada do canteiro de obras. Junto da chamada “evolução tecnológica” e do disciplinamento da arquitetura, da engenharia e construção por meio de um paulatino processo de fragmentação e especialização do conhecimento, ocorre também um crescente aumento do controle do canteiro de obras pelo projeto e um constante processo de expropriação de saberes do canteiro.

A ampliação do período histórico para além do período crítico de instalação do concreto no Brasil entre a metade da década de 1920 e o final dos anos 1930, foi necessário para situar as transformações da tecnologia construtiva em relação ao contexto social, político e econômico.

2.1. Tecnologia pré concreto armado

No Brasil colonial, a atividade construtiva está a cargo dos "mestres de risco" e dos "construtores licenciados", embora, muitas vezes, as construções sejam erigidas sem a interferência de oficiais (TELLES, 1993, p.139)[39]. As raras figuras de engenheiro ou arquiteto têm sua atuação restrita à construção de fortificações e arsenais, no âmbito da chamada engenharia militar, e de edifícios públicos e igrejas. As práticas construtivas seguem um padrão regulado pela oferta de materiais locais – adobe e pau-a-pique nas construções do interior e pedra e cal nas construções litorâneas. A qualidade dessas obras, via de regra muito simples, fica restrita à exeqüibilidade conferida por esses materiais. Mesmo no início do período imperial, depois da chegada da Missão Francesa e da consolidação do estilo neoclássico (ROCHA-PEIXOTO, 200º, p.264)[40], as técnicas construtivas do período colonial ainda convivem por muito tempo com tijolos e telhas franceses, com o vidro e os artefatos de ferro ingleses, com as folhas de Flandres (chapas de zinco belgas) e muitos outros materiais de construção industrializados (CARVALHO, 2003, p.49; LEMOS, 1999, p.67). [41]

Na primeira metade do século XIX, predominam no Brasil o latifúndio e as pequenas taxas de urbanização. Isso quer dizer que não há "mercado interno", condição

---

[39] Oficial quer dizer os praticantes dos ofícios (carpinteiro, marceneiro, pedreiro, canteiro, funileiro etc.), termo correlato ao profissional de hoje. Cf. TELLES, Pedro C. S. *História da Engenharia no Brasil. Séculos XVI a XIX*. Rio de Janeiro, Clavero Editoração, 1984-1993. p.139.

[40] "As fases de implantação da arquitetura neoclássica no Brasil correspondem a profundas modificações na mentalidade brasileira. No primeiro e inseguro neoclássico corresponde às modernizações racionalizantes impostas por Pombal [...] O neoclassicismo da Missão Artística de 1816 corresponde à oficialização do 'estilo' durante a modernização e ao processo de independência do Brasil e da implantação do Império. Mais tarde haverá ainda um outro neoclássico, sob D. Pedro II, mais brasileiro de autoria e índole." ROCHA-PEIXOTO, Gustavo. *Reflexos das Luzes na Terra do Sol. Sobre a Teoria da Arquitetura no Brasil da Independência 1808-1831*. São Paulo: ProEditores, 2000. p. 264.

[41] "Os materiais mais utilizados no início do século XX na construção de residências eram tijolos e estruturas metálicas. Estas eram em grande parte importadas e chegavam ao Brasil em elementos pré-moldados. O comprador escolhia no catálogo do fabricante as estruturas ou peças avulsas, que, quando aqui chegavam, eram montadas com rebites ou parafusos. Também importados eram os materiais, como madeira para telhados, pisos e assoalhos, vidraças inteiras, mobílias européias, azulejos e lustres [...] Estruturas metálicas eram utilizadas ainda na construção de pontes, viadutos, estações ferroviárias e outras obras públicas de porte, mas foi também nesta área que o concreto armado começou a ser utilizado em larga escala". CARVALHO, Gabriela. *A Aventura do Concreto no Rio de Janeiro: 1900-1936*. Rio de janeiro, SNIC, 2003. p.49. As "telhas francesas" são bom exemplo de "novos materiais". Elas se popularizaram a partir da Primeira Guerra, em substituição a telhas do tipo capa e canal do período colonial. LEMOS, Carlos A. C. *A República Ensina a Morar (Melhor)*. São Paulo, Hucitec, 1999. p. 67.

fundamental para a industrialização. Além disso, não há também as condições mínimas de escoamento de produção, em vista da precariedade do sistema de transportes. A população brasileira, nesse momento, é de cerca de três milhões de pessoas, dentre as quais cerca de um milhão são escravos. A falta de um contingente de trabalhadores livres assalariados disponíveis para o trabalho constitui um entrave para o pleno desenvolvimento das relações capitalistas de produção.

O aumento da população, sobretudo a população imigrada da Europa por volta de 1880, faz aumentar a concentração de capitais nas zonas urbanas, dando margem ao surgimento de uma pequena indústria de bens de consumo, que, não obstante, é obstaculizada pela dificuldade de barrar o mercado interno aos produtos estrangeiros, cujo afluxo se intensifica justo nesse momento, sobretudo com produtos de origem inglesa (HARDMAN & LEONARDI, 1991, p. 39). O comércio de cidades como Belém, Fortaleza, Manaus, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e São Luís é dominado por comerciantes ingleses que negociavam mercadorias de procedência quase que exclusivamente estrangeira. Para se ter uma idéia da intensidade do comércio entre Brasil e Inglaterra, basta dizer que em 1870 havia 51 cônsules brasileiros lá trabalhando (HARDMAN & LEONARDI, 1991, p. 44). O impacto desse comércio fez refluir em grande parte a já incipiente produção brasileira de então.[42]

Mudanças substanciais nas técnicas construtivas e na organização do trabalho na construção ocorrem somente a partir de meados do século XIX, em função da entrada no Brasil dos produtos vinculados aos sistemas tecnológicos do ferro e da alvenaria[43]. Esse produtos decorrem de uma sistematização dos processos de fabricação de componentes, de concepção de projetos e de construção propriamente dita, ocorridas na Europa e exportadas para resto do mundo.

---

[42] "No início do século XIX o país produzia não apenas ouro (cuja produção declinava rapidamente) e açúcar, mas também alguns tecidos, fumo, anil, couro, sebo, graxa, cordoalha, piaçava, toucinho, queijo, lingüiça, charque, além de um início de policultura em certas regiões produtoras de feijão, milho e arroz. Muitas dessas atividades refluíram com a inundação do mercado brasileiro por mercadorias inglesas, a partir de sua integração ao mercado mundial capitalista." HARDMAN, Foot; LEONARDI, Victor. *História da Indústria e do Trabalho no Brasil (das origens aos anos 20)*. São Paulo, Editora Atica, 1991. pp. 44-45.

[43] A alvenaria é um dos sistemas construtivos mais antigos utilizados pela humanidade, no entanto, o emprego de métodos de cálculo a partir da segunda metade do século XIX, permitiu o uso racionalizado de componentes a partir de testes de resistência de caráter científico. Como conseqüência houve uma redução no dimensionamento de paredes, bem como uma ampliação generalizada do seu emprego.

No Brasil, tais sistemas racionalizados são aplicados na configuração de um novo cenário urbano. O desenvolvimento das cidades impulsiona o ramo da construção civil e uma verdadeira onda de modernização varre as cidades. Em nome do saneamento e da higiene promove-se o redesenho do traçado das ruas, construção de pontes, redes de água e esgotos, remodelamento de portos, abertura de estradas de ferro. É a cidade planejada, saneada, “embelezando-se” com novas ruas, praças e edifícios de novo padrão estético: de início adota-se o estilo inspirado na arquitetura clássica e depois da virada do século a explosão estilística do ecletismo e sua infinidade de “neos”. Tais mudanças urbanas são concomitantes à plena integração do Brasil no mercado internacional, iniciada desde 1808, com a transferência da família real portuguesa.

Embora a construção civil fosse uma atividade relevante no final do século XIX, já que na São Paulo da década de 1890 havia cerca de 4.000 operários trabalhando em olarias, cerâmicas, pedreiras e marmorarias, não se observam aí grandes avanços tecnológicos e, mesmo no início do XX, a construção civil guardava ainda muitas características da arquitetura do século XVIII: trabalho artesanal, oficiais habilitados em alvenaria e madeira, utilização de ferro forjado e azulejos, é preciso lembrar de que, tal como está descrito no capítulo anterior, a construção civil jamais vai ter as mesmas características dos demais setores industriais, permanecendo no atraso tecnológico até hoje (HARDMAN & LEONARDI, 1991, pp.38-39).

Do ponto de vista econômico, tal defasagem na industrialização brasileira se explica pela posição periférica ocupada pelo Brasil no arranjo produtivo internacional. Como fornecedor de matérias primas e comprador de produtos industrializados, dono apenas de uma incipiente industrialização baseada nos bens de consumo, o Brasil não tinha as condições fundamentais para o desenvolvimento de sistemas tecnológicos no mesmo padrão daquele que vinha se desenvolvendo nos países industrializados, naquele momento já no caminho da padronização e da coordenação modular e da normalização de procedimentos.

Veremos adiante, no entanto, que apesar de os avanços tecnológicos da construção existirem nos países centrais, eles só chegam ao Brasil de maneira fragmentada, por meio apenas de produtos e mão-de-obra importados, dando origem a sistemas tecnológicos incompletos.

Tecnologia importada

A maior parte da historiografia da arquitetura entende a utilização do ferro industrializado nas edificações como uma conseqüência da Revolução Industrial. A expansão da economia capitalista e o acelerado processo de urbanização, aliados à idéia de progresso, são responsáveis por mudanças profundas nos processos construtivos. Nesse contexto de mudança destacam-se as demandas impostas, de um lado, pela necessidade de implantação de nova infra-estrutura para a produção e para o transporte (fábricas, armazéns, mercados, pavilhões temporários de exposições, estradas de ferro, estações, pontes etc.) e, de outro lado, a rápida renovação e crescimento urbanos, devidos à aglomeração populacional e conseqüente pressão de crescimento em altura das edificações. Além disso, a infiltração da lógica de mercado nas esferas do urbano e das edificações, que lhes altera o estatuto. Tratadas como mercadoria, as construções passam a ser consideradas efêmeras e distintas do solo urbano (BENEVOLO, 1976, p. 36).

Ainda que esses fatores tenham provocado a revisão dos sistemas e processos construtivos vigentes e produzido avanços na tecnologia construtiva, tal como está posto na historiografia da arquitetura, é fato que a utilização do ferro nas edificações é em grande parte determinada pela necessidade de ampliação de mercado para escoamento de uma abundante produção na Europa da segunda metade do século XIX, já que o extraordinário desenvolvimento industrial aí ocorrido, entre 1820 e 1860, teve o ferro como material básico.

A chamada “civilização do ferro” é resultado de uma crescente utilização do ferro em todos os setores (SILVA, 1986, p.15). Incorporado no cotidiano, o ferro passa a ser intensamente utilizado na fabricação de utensílios domésticos, na construção de estradas de ferro, armazéns, escritórios, fábricas, igrejas, residências e para uma variedade de novas exigências arquitetônicas: estações, grades de proteção, cabines sinaleiras, passarelas de pedestres, postes, bebedouros.

Uma tal difusão só é possível devido ao barateamento dos produtos, resultante da racionalização da produção, orientada para o aumento da produtividade, para a fabricação seriada em larga escala.

A arquitetura do ferro levou essa condição ao extremo de produzir edifícios portáteis, montáveis e desmontáveis, e sobretudo comercializáveis em qualquer parte do

mundo. O aperfeiçoamento dos métodos de uso de ferro e carvão mineral combinados à força motriz do vapor determinam, em grande parte, essa que é a época heróica da engenharia inglesa. Esse relativo avanço tecnológico impulsiona e é impulsionado pela necessidade de expansão comercial dos produtos de ferro: "um espírito aventureiro estimulou tal empresa, o mesmo espírito que inspirou aventureiros e comerciantes, que arriscaram suas vidas, liberdade e capital para abrir mercados num novo mundo [...]" (GLOAG, 1948, p.159)[44]. Portanto, é preciso considerar o avanço tecnológico da arquitetura do ferro na perspectiva de um novo tipo de racionalidade que surge da experiência de inserção da construção na lógica da produção industrializada.

Mais do que permitir soluções construtivas audaciosas e aumentar a produtividade, o papel do ferro é o de transformar a construção num processo sistematizado em etapas, de concepção e desenho, de fabricação de peças e de montagem final da edificação. Ocorre aí um desvio de foco: em vez de restringir-se ao objeto edificado, a construção passa a ser considerada um *processo* (PETERS, 1996, p. 348). A esse novo padrão de raciocínio o autor denomina "raciocínio tecnológico" (*technological thought*). Trata-se da junção das ações de *observação*, *análise* e *experiência prática* num *sistema*, produzido por uma nova espécie de profissionais ligados à construção: os construtores-pesquisadores-empreendedores. Esses novos profissionais, doravante designados pelo termo *designer*, raciocinam a partir de matrizes resultantes da combinação dos métodos científico e empírico, que, somados a valores pessoais e culturais, interferem na definição das relações entre os elementos de projeto e seu contexto.

> Os que utilizam da tecnologia precisam dela para analisar projetos e auxiliar no controle do processo de síntese projetual [...] o raciocínio científico ajudava os construtores a compreender o comportamento tecnológico, mas não os ajudava a projetar. Os construtores precisaram de um raciocínio associativo, a outra metade do raciocínio tecnológico, para criar estruturas ou processos [...] delicadas relações entre análise e síntese caracterizam um processo maduro de projeto. Isso foi mais um degrau no desenvolvimento do raciocínio tecnológico. (PETERS, 1996, p. 348)[45]

---

[44] […] *an adventurous spirit stimulated enterprise, not unlike the spirit that inspired the Elizabethan adventurers and merchants, who risked their lives and liberty and capital to open up markets in the new world* […] Tradução minha. GLOAG, John. *A History of Cast Iron in Architecture*. London: George Allen And Unwin, 1948. p.159.

[45] *The scientific side of technological thought stays within clearly delineated boundaries and is independent of the thinker's personal value system. Science uses methods that anyone can replicate to provide unambiguous answers to questions. Technologists need it to analyze designs and help control the process of design synthesis [...] Scientific thinking helped builders understand technological*

Essa matriz incorpora também o que se denomina *raciocínio organizacional.* A forma primitiva de sistematização projetual dos construtores de pontes, por exemplo, não obedecia uma hierarquia rígida "do todo para as partes"; os elementos e conexões estandardizados são concebidos enquanto se trabalha a "forma total" (concepção, fabricação, montagem, funcionamento). Dessa nova abordagem projetual de caráter dialético, em que as partes são tão importantes quanto o todo, resulta uma compreensão, por parte de fabricantes e construtores, de que projeto e componentes manufaturados são parte de um mesmo processo (PETERS, 1996, p. 349).

É vital nessa mudança o deslocamento de foco do objeto (o edifício) para a construção (processo ou sistema construtivo). A compreensão da construção como um sistema diretamente relacionado a aumento de produtividade e controle organizacional (por meio da mecanização) implica na substituição de valores, como por exemplo: qualidade e segurança são substituídos por velocidade e economia. A transição dos métodos qualitativos para os métodos quantitativos colocam os construtores diante de uma difícil equação envolvendo tempo e vidas humanas. Dilema que mais tarde derivaria nos estudos científicos de otimização do trabalho PETERS, 1996, p. 90), em que se destacam os trabalhos de Frank Gilbreth e Frederick Taylor.

As mudanças estruturais do ambiente construído implicam ainda a alteração do estatuto da construção. A exemplo das ferrovias, em que o vínculo entre construção e lucratividade fica explicitamente estabelecido, outros tipos de construção saem do escopo da arquitetura e não são mais consideradas "obras de arte", como na tradição da engenharia francesa. As novas construções passam a fazer parte da categoria das instalações (*facilities*), cuja função principal é facilitar o comércio, como objetos *meio* e não como objetos *fim*. Isso força a atenção dos construtores para os processos de construção e para sua racionalização em função do lucro[46]. Além das ferrovias, outras estruturas relacionadas à comunicação (programa de construção de estradas de Napoleão, transposição dos Alpes com túneis e pontes, o

---

behavior, but it did not help them design. Builders needed associative thinking, the other half of technological thought, to create structures or processes. […] delicate relationship between analysis and synthesis characterizes a mature design process. It was another step in the development of technological thought. Tradução minha. PETERS, Tom F. *Building the Nineteenth Century*. Cambrigde, London, The MIT Press, 1996. p. 348.

[46] PETERS. Op.cit. p.22.

Canal de Suez etc.) também exercem forte pressão sobre os processos construtivos e sobre os métodos de projeto, levando a mudanças no modo de pensar, de projetar e de construir. Resultado disso são inovações, tais como as estruturas seriadas, os sistemas modulares, as estruturas monolíticas (concreto armado), bem como transformações no cálculo estrutural (nova estática) e nas ciência dos materiais.

A racionalização construtiva determina, portanto, um novo significado para a construção. Nesse aspecto, a arquitetura do ferro pode ser compreendida como um "fenômeno de produção localizado na Europa e disseminado por todo o mundo", tal como demonstra SILVA (1986, p.23), ao interpretá-la em relação às condições de dependência econômica e cultural do Brasil no século XIX.

Embora já fosse utilizado em construção há milhares de anos, somente a partir da "civilização do ferro", têm início as exportações de edifícios de ferro, por volta de 1850. "Seu emprego em larga escala em construção, graças ao barateamento de seu custo de produção, foi uma estratégia de superação da crise (capitalista) de final do terceiro quartel do século XIX" (SILVA, 1986, p.23). Outro aspecto importante, que caracteriza a forma não linear de desenvolvimento tecnológico da construção e reforça a idéia de que a racionalização construtiva não foi resultado de um processo evolutivo, de aprimoramento, é o fato de a pré-fabricação de componentes construtivos já existir na Europa muito antes da Revolução Industrial. Tal como adverte SILVA (1986, p. 24), a idéia de industrialização do edifício completo só aparece com a construção em ferro. Entretanto ele ressalva que, não obstante o relativo avanço, as questões tecnológicas da construção não estão em primeiro plano naquele contexto, já que a Revolução Industrial não teria sido "um impecável desfile de competência técnica".

Os conceitos básicos da industrialização da construção, hoje arduamente buscados pela indústria da construção civil brasileira (estandardização e coordenação modular; produção industrial de elementos repetidos em larga escala; promoção de vendas e *marketing* em escala internacional[47]; sistemas integrados de acondicionamento e

[47] De origem inglesa, escocesa, belga, francesa e americana, são os seguintes os catálogos comerciais de *Cast Iron* citados no texto do livro Arquitetura do Ferro no Brasil: James Borgadus; Daniel Badger Architectural Iron Works; Andrew handyside & Co.; Charles D. Young & Co.; Coalbrook Dalé & Co.; Edwar T. Bellhouse; Edward T. Belhouse & Co. Eagle Foundry Manchester; Francis Morton & Co. e Francis Morton Engineers; Frederick Braby & Co; John Walker; Milton Iron Works of McDonnel Stevens & Co.; Samuel Henning; Walter Macfarlane; Craufurd; Sorel; Societé de Forges d'Aiseau; F.Barbier & Cie. Constructeurs; Boudet, Donon & Cie; Casa Tony Dussieux de Paris;

distribuição; procedimentos racionalizados de construção; diferenciação entre sistemas abertos e fechados) já estão, naquele momento, sendo desenvolvidos nas pequenas oficinas e fabriquetas, de onde, de fato, emerge a engenharia inglesa.

A reputação da engenharia inglesa – tanto no desenho de pontes e edificações quanto na resistência e durabilidade do material fabricado em suas oficinas – resulta de um grande esforço de experimentação, empreendido diretamente pelos fabricantes e sem coordenação centralizada. O trabalho nas fundições deve ser minuciosamente supervisionado e os requisitos técnicos, tais como proporções de ferro e carbono, condições de ventilação, temperatura de liquefação etc., são garantia da qualidade do material produzido. A inobservância desses procedimentos, assim como dos procedimentos de moldagem podem interferir na qualidade do material produzido[48]. Isso explica tanto o esforço de padronização da qualidade do ferro fundido, por meio de pesquisas empreendidas pelos próprios fabricantes, quanto a ampliação de utilização do material. Intensamente utilizado na Grã-Bretanha, o ferro fundido logo se difunde pelo mundo. São determinantes da boa reputação do produto inglês o controle científico de suas características físicas – resistência ao fogo, resistência a grandes cargas –, bem como, o baixo custo e facilidade de fabricação e manuseio. Conforme indicado nos catálogos (figura 6), as firmas chegaram a exportar edifícios inteiros divididos em partes de estruturas pré-fabricadas.

> O ferro corrugado preencheu uma necessidade essencial para a cobertura das estruturas de vãos grandes. Mas, o material era também conveniente à pré-fabricação devido ao tamanho facilmente trabalhável de suas folhas, à sua relativa leveza, à sua resistência e compacidade [...] De fato, nenhum outro material tinha sido tão inerentemente combinável. Em meados do século XIX, havia poucos fabricantes de edifícios portáteis [...] Mas, por volta de 1840 muitas firmas já produziam catálogos de seus trabalhos e os anunciavam em jornais diários. Muitas dessas novidades atraíram considerável atenção do público. O elenco de produtos cresceu progressivamente durante o século XIX enquanto os fabricantes exploravam o mercado potencial [...] (DADSON, [sd])[49]

Dorman & Long; Dormam & Co. Ltd.; Guilot Peletier; Earl of Dudley; Hayward Brothers Borough; Carron Co. Os nomes foram ordenados por ordem de aparecimento.

[48] O material produzido apresentava grande variedade: pig, soft, hard, rich, poor, white, blue. Cf. GLOAG, John. Op.cit.. p.192.

[49] *Corrugated iron filled an essential need for roofing large span structures. But the material is also ideally suited to prefabrication in terms of workable sized sheets, relative lightness, strength and compactness, [...]. Indeed no other material has been so inherently suitable. In the mid- 19th century there were a few pioneering manufacturers of portable buildings. [...] But by the 1840s several leading firms were producing catalogues of their own work and advertising in the journals of the day. Such was the novelty of these buildings that they attracted considerable public attention. The range of products*

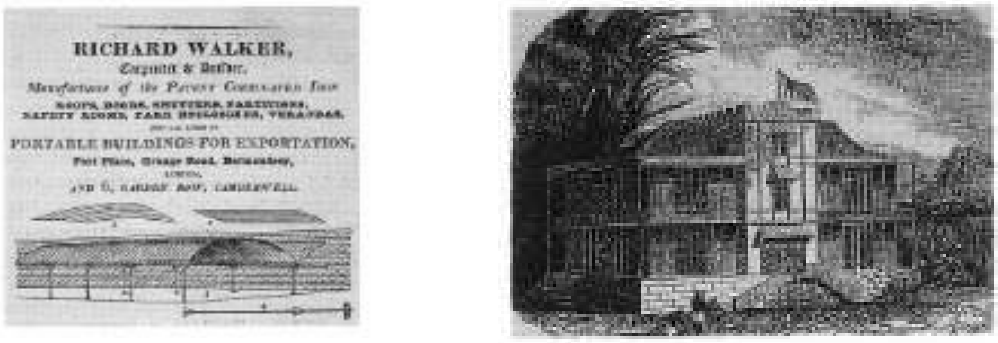


FIGURA 6 – Catálogo de edifícios portáteis de ferro corrugado

FONTE – http://www.ihbc.org.uk/context_archive/44/Corriron_dir/Corriron_s.htm

Os edifícios chegavam a seu destino como um pacote tecnológico pronto e acabado. Aí o conhecimento técnico ficava restrito ao necessário para "abrir o pacote tecnológico", isto é, para montar os edifícios. A importação de produtos prontos (edifícios, pontes, reservatórios d'água, etc.) determina um contato apenas parcial com o sistema tecnológico da arquitetura do ferro, estabelecendo o tipo de configuração produtiva típico dos esquemas tecnológicos incompletos dos países importadores de tecnologia e exportadores de matérias-primas. Trata-se do fluxo de tecnologia em mão única, descrito por PELLI (1989), em que o controle da tecnologia fica restrito aos países industrializados, enquanto seus produtos se espalham para os países periféricos. Eis as condições clássicas para o surgimento da chamada "tecnologia formal adaptada", em que se transfere somente o mínimo de informações necessárias à montagem, isto é, à fase final de comercialização dos produtos. Estão também definidas as condições econômicas de marginalização de grande parte da população urbana, que não tem outra alternativa que não resolver seus problemas de moradia pela "estratégia tecnológica informal", operando com todo tipo de sobras do esquema formal.

Decerto, aí está também a gênese da tendência de se estabelecer no Brasil uma pesquisa voltada para a aplicação de técnicas, baseada sobretudo em testes de materiais. Tal dependência restringe e fragmenta a produção, inibindo o desenvolvimento de processos tecnológicos completos e mais adequados culturalmente. Essa característica interfere também no tipo de formação profissional disponível nas escolas de engenharia e arquitetura no Brasil. Conforme veremos

---

grew progressively though the 19th century as the manufacturers exploited the market potential. Tradução minha. DADSON, Paul. Rediscovering Corrugated Iron, [sd]. Disponível em http://www.ihbc.org.uk, consulta em maio de 2007.

adiante, o ensino brasileiro de engenharia e arquitetura é moldado pelas exigências da lógica de produção e do mercado.

Alvenaria higiênica

A alvenaria de tijolos é a técnica construtiva mais utilizada nos centros urbanos brasileiros, sobretudo a partir de 1850. Num primeiro momento, ela é empregada na construção de edifícios públicos e dos palacetes abastados, conformando o que LEMOS (1989) chama "alvenaria burguesa". Em pouco tempo, no entanto, a alvenaria de tijolos passa a ser empregada em outros tipos de edificações, já que "a nova técnica permitia a fácil construção de inúmeras obras ligadas à cultura do café, como terreiros de secagem de grãos, aquedutos para trazer água aos engenhos, tulhas de armazenagem, etc." (LEMOS, 1989). Além disso, ela é utilizada também na construção de pavilhões industriais e de habitações para operários. Na virada do século, a maioria das construções já é feita em alvenaria, o que significa que ela leva cerca de cinqüenta anos para substituir a chamada arquitetura de terra (taipa, adobe, pau-a-pique) que prevalecia nas cidades brasileiras. Tais dados são válidos para São Paulo e podem variar bastante conforme a região do Brasil. Uma pesquisa sobre construções no Recife, por exemplo, dá conta de que somente nos anos 1920 o número de construções em alvenaria supera o número de construções em taipa, quando essa última passa a ser proibida no perímetro urbano daquela cidade (NASLAVSKY, 1997)[50].

É central, nesse contexto, a interferência da legislação republicana sobre o cenário urbano, ela acaba por definir um novo padrão de moradia e uma nova forma de habitabilidade, com implicações profundas sobre a casa e o "ato de morar"[51]. Além da intervenção física e regulamentação das áreas públicas – traçados, infra-estrutura, transporte – o poder público passa a interferir de modo sistemático na organização interna das residências. Lemos considera que a legislação urbana

---

[50] "Em 1913, das 37.735 habitações do Recife, 22,5% eram construções em taipa, considerados sobrados e casebres. Nos anos 20, os números dos registros de novas construções demonstram qual a taipa é utilizada em aproximadamente 75% das novas edificações no ano de 1921 contra, apenas, 25% em alvenaria. Em 1927, apenas 18% das novas construções são de taipa contra 82% de alvenaria. Em 1928, novamente cresce a utilização da taipa para 45% das novas edificações". NASLAVSKY, Guilah. O concreto armado e a nova arquitetura nos anos 1930. in: CARDOSO, Luiz A. Fernandes, OLIVEIRA, Olivia Fernandes (orgs.). *(Re)Discutindo o Modernismo: universalidade e diversidade do movimento moderno em arquitetura e urbanismo no Brasil*. Salvador, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UFBA, 1997.

[51] Com base na documentação arquivada pela Prefeitura de São Paulo sobre os projetos arquitetônicos aprovados, entre 1892 e 1907, o autor monta o cenário da reformulação ocorrida nas formas do "ato de morar". Cf. LEMOS. Op.cit. p.13.

integra uma espécie de “processo civilizador” da sociedade, patrocinado pelo dinheiro do café (LEMOS, 1999).

Por um lado, tal processo diz respeito à incorporação do “morar à francesa” pela elite paulista, materializado no espaço urbano por meio do “palacete em meio de terreno”. Esse modelo de assentamento urbano torna-se um emblema de civilização, associado à salubridade. Têm papel importante aí os profissionais liberais imigrados da Europa ou lá formados – engenheiros, arquitetos e médicos – responsáveis por incutir à sociedade novos hábitos da vida urbana e novos valores associados ao morar. Por outro lado, o afluxo de imigrantes europeus é também parte importante desse processo civilizador. Os imigrantes tomam parte na acumulação capitalista decorrente do café, em vista de que, além de mão-de-obra para a lavoura, a “imigração satisfez também demandas urbanas das atividades terciárias e também demandas secundárias de uma cidade que se preparava para a industrialização.” (LEMOS, 1999, p.14).

Mais que no palacete afrancesado, as dinâmicas urbanas aí implicadas resultam na “casa incompleta”, isto é, na habitação operária de caráter precário e nos cortiços, acarretando problemas de ordem social e sanitária que se acentuaram velozmente[52]. A resposta do poder público a tais problemas se insere num “esforço modernizador”, materializado em códigos centrados na higiene das habitações e num novo desenho para a cidade, de acentuado cunho sanitário. Assumindo um caráter higienista[53], os códigos do período republicano, sistematizam exigências para urbanização e para as edificações – largura de ruas, relação entre largura de ruas e altura de edifícios, salubridade das construções, espessuras mínimas de paredes, impermeabilizações (LEMOS, 1999, pp.18-29 passim).

O higienismo, portanto, ao mesmo tempo em que busca conferir melhores condições de habitabilidade às moradias, faz aumentar o grau de interferência do poder público na vida privada, garantindo um controle mais efetivo da produção edilícia. A moradia do operário, nesse contexto, torna-se alvo de interesse da “comunidade científica” sob os temas da saúde e higiene.

> […] a discussão acerca das alternativas para redução de custos da casa saneada para o proletário – através das economias de escala, das formas

[52] LEMOS. Op. cit. p. 15.

[53] A ação do Serviço Sanitário em relação aos edifícios incidiu na produção de “Estudos de Insolação Mínima”, típicos das situações de aglomeração urbana.

> de apoio governamental, do uso de materiais de baixo custo e da preocupação com a definição de dimensões mínimas – está presente, sobretudo, na fala dos engenheiros. Se o discurso médico costumava pôr toda a ênfase na higiene (denúncia de condições precárias e definição de critérios para uma casa saneada), o dos engenheiros freqüentemente coloca ao lado a questão da economia, dos meios de viabilizar a habitação preconizada para os pobres. (CORREIA, 2004, p.33)

Por exemplo, ao colaborar com o aperfeiçoamento dos códigos, a Escola Politécnica de São Paulo auxilia na legitimação do ideário higienista, na medida em que o divulga e amplia: "Os [...] técnicos, na verdade, é que deram embasamento "científico" às determinações legais vinculadas à exigência de insolação dos compartimentos da habitação" (LEMOS, 1999, p.73). De fato, essa espécie de "medicalização" da casa operária, além de alterar seu desenho e uso – "separando funções, ordenando, clareando, iluminando e arejando ambientes" – promove sua adequação aos preceitos da salubridade e da moral. A higienização da casa também introduz a privacidade, combate hábitos considerados imorais e condiciona os indivíduos para o trabalho na indústria (CORREIA, 2004, p. 28).

Essas medidas de normalização e regramento da vida urbana, tanto pela via da legislação, quanto pela interferência no urbano por meio da implantação de infra-estrutura e de serviços coletivos, coloca o poder público no comando da construção daquilo que CORREIA (2004) chama "habitat moderno", por meio da intervenção no espaço urbano.

Mão-de-Obra Importada

A técnica construtiva da alvenaria de tijolos é dominada por estrangeiros, principalmente italianos, portugueses e alemães. TELLES (1993) conta que na São Paulo da segunda metade do século XIX, cerca de dois terços dos pedreiros e a quase totalidade dos mestres-de-obras são italianos. DURAND (1989) relata que no começo do século, cerca de 75% dos pedreiros e quase a totalidade dos mestres de obra eram italianos. "Em 1924, os meninos de origem italiana, somados aos filhos de italianos nascidos no Brasil ocupavam mais ou menos três quartos das vagas do Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo".

Ainda que na época já existissem, em São Paulo, entidades ligadas à formação profissional (a "Sociedade Propagadora da Instrução Popular", de 1873 e o "Liceu de Artes e Ofícios", de 1882), o mercado de trabalho da construção se caracteriza por uma carência generalizada de profissionais qualificados e pela ausência de

legislação de regulamentação profissional. Decerto o quadro de carência de profissionais qualificados e a falta de regulamentação parecem ter favorecido um tipo de formação profissional diretamente na prática do canteiro de obras, já que no âmbito da formação de mão-de-obra para construção (DURAND, 1991, p.3).[54]

SALMONI & DEBENEDETTI confirmam a tendência de "formação na prática" quando analisam a influência dos trabalhadores italianos na renovação urbana de São Paulo a partir dos "pedidos de construção" registrados na Prefeitura de São Paulo entre 1879 e 1906. Há indícios claros de ascensão profissional em tais registros:

> Através de uma curiosa autopromoção, as mesmas pessoas que assinam os primeiros pedidos com uma letra rabiscada, com a incerta grafia do principiante, nos anos sucessivos passam a acrescentar ao próprio nome a especificação de: "mestre-de-obras, "construtor", e enfim "arquiteto" [...] Cada vez mais as grandes famílias brasileiras chamam os mestres-de-obras italianos para trabalharem para elas; antes, pequenos consertos, depois, edifícios de certa importância [...] (SALMONI & DEBENEDETTI, 1981, p.56)

Um caso interessante de importação de mão-de-obra é o do engenheiro francês Louis Léger Vauthier e da Companhia de Operários Alemães, por ele administrada. Eles vieram ao Brasil, em meados do século XIX, contratados pela Província de Pernambuco para trabalhar em projetos e execução de obras públicas.

FREYRE (1960)[55] conta que Vauthier, chega ao Brasil em 1840 como chefe de uma "missão técnica"[56], com a finalidade de conduzir os trabalhos de construção de equipamentos urbanos, edifícios públicos e obras de infra-estrutura no Recife e arredores, lá permanecendo até 1846.

---

[54] Disponível em http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes, consulta em agosto de 2007.

[55] Além do livro dedicado exclusivamente a Vauthier – *Um Engenheiro Francês no Brasil* – Gilberto Freyre escreveu, pelo menos, mais quatro títulos – *Ferro e Civilização no Brasil*; *Homens, Engenharias e Rumos Sociais*; Ingleses *no Brasil. Aspectos da influência britânica sobre a vida, a paisagem e a cultura do Brasil*; e, *Nós e a Europa Germânica* – em que retrata a importação da tecnologia estrangeira para o Brasil. As informações sobre a Companhia de Operários Alemães foram retiradas do livro, do também sociólogo e colaborador de Gilberto Freyre, Guilherme Martinez Auler, em seu livro – A Companhia dos Operários, 1839-1843; subsídios para o estudo da emigração germânica no Brasil, publicado em 1959. Nessas obras Gilberto Freyre utiliza material inusitado para a época: recortes de jornal, diários íntimos e correspondência consular (de caráter comercial e não diplomático, portanto) como fonte primária.

[56] Decerto Gilberto Freyre estaria fazendo uma referência à "Missão Artística Francesa", que chega ao Brasil em 1816, liderada pelo arquiteto francês Grandjean de Montigny, com a tarefa de fundar uma Academia de Belas Artes no Rio de Janeiro.

Vauthier representa, então, o que há de mais avançado na engenharia, pois acabara de se formar na escola mais importante do mundo naquele momento: a *École Polytechnique* de Paris.

> Vauthier seria um inovador e até um revolucionário em meio assim já afrancesado como o Recife, não tanto por ser francês como por ser um francês de tipo e feitio novo para a própria França. Recém-formado pela Politécnica, isto significava que era moderníssimo no seu saber especializado de engenheiro: modernidade de saber que nele se conservou depois de vários anos de prática na sua especialidade e que tornaria possíveis seus arrojos de introdutor no Brasil de novo tipo de ponte de ferro e do emprêgo do ferro em arquitetura como a do Teatro Santa Izabel. (FREYRE, 1960, p.62)

A formação politécnica francesa prima por uma sólida formação técnico-científica em engenharia, mas também em geografia e ciências sociais. Tratava-se de uma formação profissional com visão estratégica. Conforme assinala PICON (1992), os engenheiros franceses foram pioneiros na idéia de planejamento urbano e territorial, na medida em que desenvolveram os recursos para uma visão estratégica e forneceram a técnica necessária ao "domínio" do território francês, mediante a construção de "pontes e caminhos"[57] para circulação de mercadorias e serviços, segundo princípios científicos. Posição essa confirmada e completada pelo discurso de FREYRE:

> Eram assim os homens da Escola Politécnica de Paris nos primeiros decênios do século XIX: cientistas que das ciências físicas, químicas e matemáticas se projetavam nos estudos econômicos, sociais e políticos; e chamados à vida pública se empenharam em aplicar a ciência à política, à indústria, às artes nacionais francesas, dando a tôdas as nações da época o exemplo de que os sábios podiam – e deviam – ser homens de ação, orientando a modernização das nações – dos seus sistemas nacionais e das relações internacionais – em sua nova fase de nações industriais e mecanizadas. É esse ambiente que me parece pode ser denominado de messiânico: messianismo técnico-científico-social, caracterizado por um empenho da parte de vários dos sábios alongados em homens públicos no sentido da integração de valores dispersos com os da ciência e os da indústria, os da ciência social e os da ciência física ou química. (FREYRE, 1960, p. 446)

Inspirado pelo espírito politécnico, Vauthier faz estender a lógica da produção liberal a todos os âmbitos de sua atuação. O "Plano Geral de Melhoramentos", por ele proposto para a província de Pernambuco, é de fato uma estratégia de planejamento. A partir da realização de uma "Planta Geral da Província", Vauthier

---

[57] A *École de Ponts et Chauseés* antecede a École Polytechnique. A *École de Ponts et Chauseés* foi criada pelo Governo francês em 1715 como *Corps de Ponts et Chaussées*, ou seja, como um escritório de projetos e obras para atender às demandas por circulação de mercadorias e pessoas essencial ao liberalismo, que no entanto, logo se transforma numa escola formal, cuja experiência servirá como modelo para a École Polytechnique.

vislumbra a concepção de um plano de estradas (FREYRE, 1960, p. 309), voltado para o desenvolvimento econômico, numa perspectiva típica dos politécnicos. Segundo PICON (1992), na medida em que conquistam prestígio social conferido pela "técnica científica", os engenheiros passam a pleitear e ocupar cargos políticos e de governo, aplicando princípios das ciências sociais na administração pública. A ação do engenheiro francês e de sua equipe de técnicos pode ser classificada na categoria *culturespread* (FREYRE, 1960, p. 224), isto é, como uma espécie de propagação cultural através do comércio de produtos, da divulgação de idéias, da mudança de estilo de vida a partir da introdução de novos costumes e usos.

As principais tarefas contratuais de Vauthier no Brasil são a construção da Alfândega, do cais, do Teatro Santa Isabel, do plano de alinhamento das ruas, dos levantamentos topográficos visando um plano de abastecimento de água para o Recife e de uma estrada em direção ao interior da Província, para escoamento da produção dos engenhos de cana-de-açúcar. Além disso, ele se encarrega de diversas consultorias particulares aos senhores de engenho, visando o aprimoramento do desempenho de seus equipamentos e aumento da produtividade.

Entre as primeiras providências de Vauthier está a centralização administrativa em vista do que ele chama de "necessidade de unidade na direção dos serviços de construção", materializada numa reforma administrativa com base em princípios saint-simonistas, de "Homogeneidade, Unidade e Hierarquia", que resulta no "Novo Regulamento da Repartição de Obras Públicas da Província de Pernambuco". Visionário e estratégico, Vauthier chega, ainda, a fazer indicações para criação de uma escola de engenharia.

Para viabilizar a realização de suas obras e planos, o engenheiro francês apresenta a proposta de atrair capitais estrangeiros como uma alternativa aos limitados recursos da Província de Pernambuco. Na análise de FREYRE (1960, p. 467), a ação de Vauthier no Brasil constitui uma abertura de caminho ao imperialismo: "Vauthier representou um tipo de líder de formação ao mesmo tempo acadêmica e técnica: precisamente o tipo de líder aclamado pelos Fourieristas e Saint-Simonistas como essencial às civilizações industriais."

Entre os efeitos da presença estrangeira no Recife está a modernização da prática da carpintaria e da marcenaria, obviamente, não sem enfrentamento com carpinteiros e marceneiros locais (FREYRE, 1960, p. 259). Apesar de certa resistência, o resultado disso é a "Escola Bérenger para marceneiros" (FREYRE,

1960, pp. 266-7), uma oficina escola responsável pela formação de inúmeros profissionais e pela produção de excelentes peças de mobiliário. Surgem também alterações no modo de construir, tal como relata PEREIRA DA COSTA[58], citado por AULER (1959, pp. 5-6), com "aperfeiçoamento e progressos das artes de pedreiro e carpinteiro", com a substituição do uso de pedras por "peças a molde", por inovações na técnica da alvenaria de tijolos cerâmicos, que passam a ser utilizados em vergas e fundações, substituindo as pedras. Há também mudanças estilísticas na "ornamentação arquitetônica".

> As casas baixas, geralmente de quatro águas, com alpendres sôbre pilares, deram lugar aos prédios elegantemente construídos, com os seus frontões e colunatas, de formas e arquitetura diferentes, no meio de jardins e pomares, fechados por gradil e portão de ferro e por fim a novos gêneros de construção, ao elegante chalé, com tôda a beleza do seu tipo original, e a luxuosas habitações com a sua frontaria de mármore, belamente arquitetadas, desde o modesto estilo toscano até o imponente gótico, e o belo mourisco, que dão às nossas estradas suburbanas e aos arrabaldes da cidade um aspecto imponente e agradável. (AULER, 1959, pp. 5-6)

Outra importante alteração está no barateamento das construções, em vista do desaparecimento do trabalho do canteiro[59] (oficial especialista em corte de pedras) "e pela economia de salário que adveio, com o novo sistema de moldes nas obras de ornamentação, e na feitura das cornijas e janelas, e outros trabalhos menos complicados, não só da arte de pedreiro, como também de carpintaria".[60]

E desse modo as novas técnicas e o novo estilo interferem profundamente na organização e nas relações de trabalho e, por conseqüência, nos preços de serviços, estilos de construção e na utilização de materiais. Entrave à atividade da construção num novo arranjo produtivo, as relações de trabalho vigentes sofrem pressão por mudança, num contexto em que estavam em jogo o trabalho livre, o trabalho escravo e o trabalho regulado pelas corporações de ofício. A atuação dos artífices estrangeiros, por um lado, está amparada pela Constituição do Império de 1824, que abole as corporações de ofício; e por outro, pela decisão do Governo da Província de Pernambuco em contratar operários livres em vez de escravos. Em vista da dificuldade de encontrar trabalhadores locais dispostos e competentes para

---

[58] PEREIRA DA COSTA, A. F. Estudo histórico-retrospectivo sôbre as artes em Pernambuco. *Revista do Instituto Arqueológico e Geográfico*. n.51, 1901. pp.39-40.

[59] Também as artes de latoeiro e caldereiro estão entre as profissões suprimidas com as mudanças na produção de edificações. Cf. FREYRE, Gilberto. *Um Engenheiro Francês no Brasi*l. Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 1960. p. 261.

[60] PEREIRA DA COSTA, A. F. Op. cit. pp. 5-6.

o trabalho o governo provincial manda contratar na Europa, precisamente em Hamburgo na Alemanha, uma “Companhia de Operários”, organizadas segundo um modelo militar[61]. Embora tenha se instalado no Recife um pouco antes de Vauthier, a companhia é prontamente incorporada aos planos do engenheiro, que passa a supervisioná-la. Depois de concluído o prazo contratual muitos dos operários se estabeleceram no Brasil, passando a exercer diversas profissões e ajudando a difundir as técnicas que dominavam no treinamento de aprendizes, aliás admitidos desde quando estavam incorporados à Companhia, cujo contrato previa também o ensino das artes e ofícios a aprendizes brasileiros.

Industrialização periférica e dependência tecnológica

Em 1812, segundo dados de HARDMAN & LEONARDI (1991, p. 45), o Brasil consumia 25% a mais em mercadorias inglesas do que a Ásia inteira, em contrapartida, tinha uma das mais altas produtividades cafeeiras do mundo. Eis o arranjo típico da fase inicial da internacionalização do capitalismo, de um lado, os produtos industrializados dos países centrais, de outro, as matérias primas dos periféricos. O imperialismo busca ao mesmo tempo monopolizar o fornecimento de matérias primas e criar mercados cativos para produtos industrializados[62]. Essa

---

[61] Gilberto FREYRE os denomina “operários engajados”. Cf. FREYRE. Op.cit. p.314.

[62] “O conceito histórico de imperialismo está muito distante da noção vulgar que o define como uma política de conquista em geral. O que essa visão ingênua não nos mostra é justamente quais são as relações de produção que essas guerras de conquista contemporânea pretendem manter ou estender. Até por volta de 1880 predominou a concentração de capital em empresas individuais, traduzindo-se por uma acumulação por parte dos proprietários opostos uns aos outros pela concorrência. A partir da criação de sociedades anônimas, nas quais se empregavam capitais de vários proprietários isolados, as empresas individuais perderam sua antiga predominância, cedendo lugar aos grandes monopólios. A concentração assumiu uma forma diferente a partir daí: concentração nos trustes. O ritmo de acumulação aumentou enormemente, fazendo com que massas consideráveis de mais-valia pudessem se converter em capital para iniciar um novo ciclo de circulação. Com isso o capital financeiro passou a fazer com que a economia do país girasse em sua órbita. A economia dos países industrializados transformou-se, assim, em um gigantesco truste combinado, cujos acionistas passaram a ser grupos financeiros e o Estado [...] Essa enorme massa de mais-valia, a partir de um certo momento, passa a não encontrar mais aplicação lucrativa nos países industrializados, tornando-se uma necessidade a sua exportação. A exportação de capitais, na fase imperialista, é a forma que assume a expansão da dominação do capital, a nível internacional, em oposição à exportação de mercadorias características da fase anterior de livre concorrência. Portanto, a políticas das burguesias imperialistas é uma política de violência e de conquista bem determinada. É a política de conquista levada a cabo pelo capital financeiro, agente da estrutura financeira capitalista que subordinou, a partir do início do século XX, o mundo ao seu domínio, substituindo velhas relações de produção por relações de produção do capitalismo monopolista. O caráter conquistador lhe é inerente, o que não significa que toda política de conquista seja imperialista ao longo da História. Capital financeiro não é igual a capital-dinheiro: sua característica é ser ele capital bancário e capital industrial simultaneamente; esse fenômeno é historicamente limitado e é

relação de dependência se aprofunda à medida em que o capitalismo evolui para o que se chamou capitalismo financeiro, tornando em mercadoria o próprio dinheiro. Dessa forma, com invenção das "sociedades anônimas", as economias dos países passam a estar vinculadas à economia mundial, intermediada pelos bancos.

No fim do século XIX ocorre um aumento do fluxo dos capitais estrangeiros para o Brasil, sobretudo os de origem inglesa, e por conseqüência um aumento no grau de controle da economia brasileira pelas firmas inglesas. A presença de capitais estrangeiros modela o tipo de crescimento industrial no Brasil, indo além das ferrovias e do comercio. Os ingleses controlam também as firmas exportadoras, as companhias de navegação, as agências de seguro, os bancos financiadores. Por exemplo, as exportações de açúcar do Nordeste são controladas, em sua maior parte, por grandes casas exportadoras britânicas instaladas no Recife (HARDMAN & LEONARDI 1991, p. 47).

A industrialização brasileira está vinculada, principalmente, ao aumento da produção de café no final do século XIX, que dá margem à acumulação de capitais pelos cafeicultores, sobretudo em São Paulo. Por estar na periferia do capitalismo, a burguesia cafeeira paulista, mesmo sem permitir a fragmentação das fases produtiva e comercial (dessa forma procedendo de maneira diferente das elites nordestinas ligadas ao açúcar) teve de associar-se ao capital estrangeiro, em face da nova fase do capitalismo financeiro e subordinar-se em definitivo ao mercado mundial. Essa nascente burguesia investe, então, em estradas de ferro, fábricas, companhias de seguro, bancos e comércio de exportação[63]. Até a grande crise, entre 1929 e 1932, grande parte dos investimentos industriais brasileiros tem origem na acumulação do café. A industrialização, portanto, fica limitada pelos interesses estrangeiros associados aos interesses da elite local.

As primeiras indústrias, em sua grande maioria, dedicam-se à produção de bens de consumo não duráveis. O censo industrial de 1919 dá conta de uma produção baseada principalmente nos bens de consumo (30,7% na indústria alimentícia e 29,3% na têxtil). Praticamente não existe produção de bens de capital, a não ser por

---

resultante do desenvolvimento do capitalismo industrial, do mesmo modo que este foi a continuação da fase mercantil do capitalismo. Esses fenômenos, ligados à evolução do sistema capitalista em escala internacional, teriam repercussões imediatas no Brasil." HARDMAN & LEONARDI. Op. cit. pp. 58-59.

[63] HARDMAN & LEONARDI. Op.cit. pp. 49-50.

algumas máquinas de beneficiamento de café e ferramentas (HARDMAN & LEONARDI 1991, p. 50).

A dependência econômica tem por correlato a dependência tecnológica, pois à periferia, tal como afirma PELLI (1989), chegam somente os "fragmentos operativos" da tecnologia original, o estritamente necessário à comercialização dos produtos industrializados. Como as sociedades periféricas não elaboram tecnologia, não desenvolvem uma base infra-estrutural para sua sustentação e tampouco os mecanismos para seu controle técnico e social (normas, ensino, códigos, materiais, ferramentas, leis etc.), acabam não sendo capazes de controlá-la. Nesse aspecto a "tecnologia formal" é intransferível aos países periféricos, que têm de conviver com o custo social e econômico dos "remendos tecnológicos", necessários à imposição da chamada "tecnologia formal adaptada". No caso da construção civil brasileira, além de desestimular o desenvolvimento tecnológico, tal arranjo produtivo acaba por eliminar as unidades produtivas em que ainda era possível a formação de pessoal qualificado no próprio ambiente de trabalho, na medida em que coloca produtos industrializados em concorrência com as pequenas manufaturas.

> No Brasil da época [final do século XIX], havia um amplo e disperso setor de oficinas e pequenas empresas de base técnica artesanal. Se, por um lado, apresentava um baixo grau de concentração de capital e de operários, por outro era quantitativamente o setor mais representativo, no sentido de aglutinar o maior número de "estabelecimentos industriais", no conjunto do país. Nesse setor, encontravam-se os ramos da construção civil (tipo de trabalho altamente qualificado e oposto à estrutura atual desse ramo), do mobiliário, gráfico, calçados etc. Ao invés da máquina, predominava aí o uso da ferramenta e da habilidade de um ofício especializado. Não havia inteira separação entre trabalhadores e instrumentos de trabalho; e o trabalhador identificava-se ainda com o produto, como resultado de certa habilidade artesanal. (HARDMAN & LEONARDI 1991, p. 137)

Adiante veremos que tal situação se agrava ainda mais com a consolidação do novo arranjo produtivo pós 1930. A introdução do concreto, base de uma virtual industrialização da construção civil, resulta em rebaixamento generalizado das condições de trabalho e em desqualificação da mão-de-obra operária envolvida, embora as atividades do setor constituam um dos principais suportes para as demais atividades econômicas. Ainda que tenha havido um relativo desenvolvimento técnico e tecnológico, a indústria da construção civil permanece atuando em base manufatureira.

Ciência da engenharia para a cidade capitalista

A abolição da escravatura e a importação de mão-de-obra estrangeira criam as condições para uma sociedade de mercado nos moldes capitalistas, em que a palavra de ordem é "modernização". KROPF (1994) analisa a participação dos engenheiros no projeto de modernização brasileiro. O emergente grupo social dos engenheiros toma parte nesse projeto, por meio de um movimento de renovação cultural denominado "Geração de 70" [64]. Os engenheiros do final do século XIX se propõem à tarefa de "viabilizar o ingresso da nação brasileira no círculo da 'civilização', adequando o país aos horizontes do 'novos tempos' " (KROPF, 1994, p. 202).

O projeto de modernização dos engenheiros está calcado num discurso de cunho positivista, que tem no pensamento de Auguste Comte (professor na *École Polytechnique* de Paris) sua matriz ideológica. Baseado na afirmação do progresso, na ruptura com o passado colonial e imperial, o discurso dos engenheiros proclama a necessidade de uma regeneração da sociedade brasileira. Tal interferência de caráter intelectual foi decisiva "para a formação e a afirmação social da categoria social do cientista no Brasil" (KROPF, 1994, 203).

A apropriação das idéias positivistas pela elite intelectual brasileira ajudou a dar um sentido explicativo e organizativo ao contexto social, em conformidade com seus próprios objetivos. Mais do que um positivismo ortodoxo, tratava-se de um positivismo instrumental, a partir do qual se buscava a implementação de um projeto político-pedagógico de reforma e de atualização da sociedade.

KROPF (1994) qualifica de "positivismo politécnico" a esse positivismo de caráter instrumental em vista do papel desempenhado pela Escola Politécnica na campanha de legitimação profissional e afirmação social empreendida pelos engenheiros. Pouco tempo depois de sua criação, em 1896, a Escola Politécnica do Rio de Janeiro torna-se um prestigiado centro de formação científica no Brasil da República Velha[65]. Nesse ambiente era cultivada a idéia da superioridade do conhecimento

[64] Referente aos anos 1870.

[65] A Escola Politécnica do Rio de Janeiro foi fundada em 1874, sucedendo à antiga Escola Central, que por sua vez era um desdobramento da Academia Real Militar, fundada por Dom João VI em 1810.

científico sobre todas as outras formas de saber. Nesse contexto, o rótulo da técnica muitas vezes encobria uma total despreocupação com aparelhamento e treinamento da mão-de-obra da construção civil, de modo a acompanhar possíveis avanços técnicos: “diante de qualquer eventualidade negativa (acidentes, desabamentos, etc.), os operários eram, quase sempre, responsabilizados pelos engenheiros, por má conduta e incapacidade” (FREITAS F^{o}. & CURY, 2004, p.8).

A criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1862, consolida a separação entre a engenharia militar e a engenharia civil no Brasil, justificada por demandas sociais provenientes do surto econômico da cultura cafeeira e do rápido crescimento urbano e, principalmente pela expansão das ferrovias (KROPF, 1994, p. 208). No final do século XIX já estão criadas as condições necessárias para o desenvolvimento industrial, isto é, abolição do tráfico de escravos, adoção do emprego assalariado, crescimento do comércio de exportação e importação, ampliação do sistema bancário e das sociedades comerciais, abastecimento dos serviços urbanos. É no espaço urbano que vão se manifestar as transformações das relações de produção. A cidade se molda ao novo modo de produção.

O principal objetivo da Escola Politécnica era treinar mão-de-obra especializada, necessária às obras que se realizavam e se pretendiam realizar na cidade do Rio de Janeiro (ROCHA, 1995, p.42). Os engenheiros chamam para si a responsabilidade direta pela modernização do país, num projeto empreendido a partir da reeducação da sociedade por meio da ciência. As aspirações sociais do grupo dos engenheiros estavam também afinadas com os interesses dominantes dos grupos emergentes na estrutura produtiva.

O currículo dos cursos de engenharia da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, a princípio voltado para um tipo de formação de cunho teórico – os chamados “cursos científicos” – logo se voltam para a ciência aplicada. Em 1896, isto é, 22 anos depois de inaugurada, a congregação da escola extingue os cursos de ciências físicas e matemáticas e de ciências físicas e naturais, em função de ampliar os cursos de projeto, para suprir demandas do crescimento econômico. O atendimento a essas demandas seria um caminho para o reconhecimento profissional dos engenheiros politécnicos (KROPF, 1994, p. 212).

Estabelece-se, então, um debate acerca da orientação da pesquisa científica no campo da engenharia: um grupo estava identificado com a defesa da “pesquisa pura”, que ia contra o ideário de Comte. A instituição da Academia Brasileira de

Ciências, em 1916, com o objetivo declarado de incentivar a produção e a difusão de estudos científicos de cunho original, contrária à tradição dominante de pesquisa aplicada, evidencia a presença de uma certa resistência ao positivismo, que deixaria de ser hegemônico somente a partir da década de 1920.

A remodelação urbana empreendida no Rio de Janeiro por Pereira Passos, no início do século XX, tinha em seu plano de obras a abertura de novas avenidas, a demolição de quarteirões inteiros, considerados insalubres e feios, foi também responsável pela remoção das classes trabalhadoras das áreas centrais da cidade, tornado um espaço moderno e apto ao desenvolvimento econômico pela reforma urbana.

O clube de Engenharia está entre as instituições que trabalham na formulação e na implementação dos programas de modernização do Brasil" (FREITAS Fº. & CURY, 2004, p.3). Atuando como agentes econômicos, os grupos de industriais, agricultores e engenheiros disputam, internamente e entre si, pela distribuição de investimentos e recursos e pelas benesses do poder público.

ROCHA (1995, p.42) apresenta um panorama acerca do que ele chama de "grandes debates", do final do século XIX, no âmbito da engenharia. Nesse cenário se destacam a Escola Politécnica do Rio de Janeiro e, sobretudo, o Clube de Engenharia como o principais meios de ação política do grupo social dos engenheiros e de sua interferência nas questões de redefinição do espaço urbano e do saneamento. Trata-se da ascensão dos politécnicos ao poder, do higienismo posto em ação por meio do Clube de Engenharia, num contexto em que está em jogo a construção da identidade profissional dos engenheiros.

Enquanto a Escola Politécnica tornava-se um centro de pesquisa e formação profissional de nível superior, por outro lado, o Clube de Engenharia, que congregava a maioria de seus professores e alunos recém-formados[66], constituía-se em entidade de representação política. Muitos nomes importantes – Francisco Pereira Passos, Conrado Niemeyer (tio de Oscar Niemeyer), Paulo de Frontin[67],

---

[66] Além de professores e alunos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, comerciantes e industriais também participam do Clube de Engenharia. ROCHA, Oswaldo Porto. *A Era das Demolições*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural, Divisão de Editoração, 1995. pp.42-43.

[67] O currículo de Paulo de Frontin é esclarecedor quanto ao tipo de interesse do grupo social dos engenheiros naquele momento: "Professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, presidente do

Belford Roxo, Carlos Sampaio, Vieira Souto, Francisco Bicalho – participam da fundação do Clube em dezembro de 1880, que atuou ativamente nas campanhas pela Abolição da Escravatura, pela República e, principalmente, na promoção de discussões sobre a reforma urbana do Rio de Janeiro.

A ação política dos engenheiros começa no final do século XIX, por meio de estratégias de interferência na gestão pública, já que o Estado ia se configurando como o grande contratador de obras de engenharia. O Clube de Engenharia inicia uma campanha em 1887, em função das recomendações do relatório da Inspetoria Geral de Higiene, pelo saneamento do Rio de Janeiro. A pressão política, legitimada pelo discurso positivista caracteriza, doravante, a ação do clube de engenharia, que passa a interferir sistematicamente nos assuntos de governo relativos a obras públicas. Na virada do século XIX para o XX, o Clube de Engenharia promove o "Congresso Brasileiro de Engenharia e Indústria", cujo tema principal é o saneamento e o embelezamento da cidade do Rio de Janeiro, então capital federal. Trata-se de uma campanha pela legitimação de uma nova ordem urbana, amparada no saber científico. Os debates realizados durante o congresso trouxeram ganhos políticos ao grupo social dos engenheiros; para além de garantir junto à opinião pública a necessidade de obras de saneamento, serviram também para determinar novos limites para a atuação do engenheiro, iniciando a campanha pela legitimação do projeto e, obviamente, do engenheiro na tarefa de projetista. Tal como narra Peixoto, durante as discussões do congresso o engenheiro Paulo de Frontin sustenta a tese da necessidade de planejamento de caráter abrangente, tanto no âmbito administrativo, quanto no âmbito técnico-científico (ROCHA, 1995, pp.49-50).

Clube de Engenharia e empresário do setor de construção civil (era proprietário da Empresa Industrial de Melhoramentos no Brasil), além de deputado e senador, Frontin representa uma figura emblemática da capacidade que os membros da elite intelectual e política da República tiveram para ocupar todos os espaços disponíveis para a sua ação organizada. Embora não estivesse sozinho nesse padrão de atuação profissional e política (muitos companheiros de geração e de profissão tiveram uma trajetória bastante semelhante), ele chegou a um patamar raramente alcançado por outros indivíduos do grupo. Muito se deveu, sem dúvida, à sua indiscutível competência; muito pode ser atribuído à sua inegável capacidade de articulação. [...] Durante o longo período em que esteve na presidência [do Clube de Engenharia], Paulo de Frontin demonstrou uma preocupação constante de manter abertos os canais de comunicação com o governo federal, tendo em vista as oportunidades de trabalho para os engenheiros que representava. Não foram raras as vezes em que os membros do Conselho Diretor do Clube de Engenharia ocuparam os cargos mais importantes da burocracia pública, diretamente relacionados às especialidades da profissão. Ele próprio, engenheiro de grande prestígio no Brasil inteiro, esteve à frente de inúmeras atribuições especiais, tais como a Diretoria da Estrada de Ferro Central do Brasil (1910-14), a Prefeitura do Distrito Federal (1919), a Comissão Construtora da Avenida Central (1903-05)." FREITAS FILHO, Almir Pita e CURY, Vania Maria. Instituições, agentes sociais e desenvolvimento econômico: Rio de Janeiro, 1890-1945. Rio de Janeiro: Instituto de Economia – UFRJ. *Revista Estudos do Século XX – Empresas e Empresários*, publicação do Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX em Coimbra, Portugal, 2004. p. 6.

No período em que comandou o Clube de Engenharia, Paulo de Frontin se esforça por manter um bom relacionamento com o governo federal, buscando criar oportunidades de trabalho para o grupo dos engenheiros por meio de indicações de membros do clube para cargos na administração pública. O próprio Frontin foi diretor da Estrada de Ferro Central do Brasil (1910-14), prefeito do Distrito Federal (1919) e presidente da Comissão Construtora da Avenida Central (1903-5).

A colocação da figura do projetista e do projeto em posição de mando na cadeia produtiva do espaço construído se ajusta à nova lógica que passa a reger as relações de trabalho e o modo de produção. Consolida-se a separação entre as instâncias de projeto e de obra a partir de uma nova organização do trabalho, que mais o controle da produção, com o apoio do discurso da racionalidade científica: o controle político da produção se faz a partir da prova científica, da necessidade de intervenção, por meio da tecnologia mais avançada.

Além das discussões acerca da importância do projeto, os engenheiros estão também interessados na qualificação da mão-de-obra, sobretudo por causa de sua escassez. O congresso se coloca a favor da ampliação da mão-de-obra qualificada, iniciando uma campanha contra a atuação dos mestres de obra sem formação, que eram, de fato, os responsáveis pela maioria das obras de construção imobiliária naquele período. Os engenheiros tinham como projeto tomar para si toda a responsabilidade técnica, de toda e qualquer obra de construção e, com isso, controlar a produção do espaço construído.

Em face do despreparo técnico dos órgãos de Estado, especialmente da Prefeitura do Distrito Federal, o Clube de Engenharia assume um papel de consultor técnico, que embora de caráter informal, detém grande poder e influência sobre as decisões relativas a obras de saneamento e embelezamento urbano. A cientifização do projeto, por meio da codificação de desenhos, sofisticação de planilhas e normalização de especificações técnicas, o transforma num aliado fundamental no controle eficiente da produção do espaço.

Milton Vargas apresenta algumas características da organização do trabalho nos canteiros de obra, durante o período da chamada República Velha:

> [...] um organismo governamental ou empresa concessionária, na administração, e uma empresa empreiteira, na construção da obra. Naquele período, o estágio intermediário do projeto era muito reduzido: resumia-se a uma memória sumária do que se pretendia realizar e alguns poucos desenhos, elaborados pelo departamento técnico do governo, pela concessionária ou pela própria empreiteira. Aos engenheiros da

> administradora ou da empreiteira cabiam os cálculos e a localização topográfica da obra, além do orçamento e a escolha e compra dos materiais de construção. A organização do trabalho era controlada com base nos "apontadores" (empregados diretamente pela administração da obra), que anotavam as horas trabalhadas. Finalmente, cabia aos engenheiros da administradora a "medição" final das obras realizadas. (VARGAS, 1994, p.191)

Naquele contexto a divisão de funções nos canteiros de obra dava-se do seguinte modo: cabia aos mestres de obra a solução dos problemas de ordem técnica e aos engenheiros a solução de problemas de ordem tecnológica. Isso quer dizer que os conhecimentos para a realização da obra propriamente dita – direção e execução das técnicas construtivas, a programação e execução de obras auxiliares tais como as ensecadeiras, estradas de acesso, implantação de oficinas, comando dos operários – eram da alçada dos mestres de obra, enquanto que aos engenheiros cabem os projetos e a supervisão geral das obras. Embora houvesse no currículo das escolas de engenharia a disciplina "Tecnologia das Profissões Elementares", o conhecimento sobre construção tem um viés teórico cuja finalidade é mais administrativa do que técnica, visando mais a garantia da autoridade dos diplomados sobre o processo produtivo. Os engenheiros se encarregavam da aplicação de conhecimentos científicos elementares, tais como o cálculo e a topografia, e da solução dos problemas que dependem da utilização de métodos e teorias científicos.

Nesse processo tem um papel importante a introdução das "novas técnicas" da alvenaria de tijolos cerâmicos ou das estruturas em ferro e aço, que eram ignoradas pelos práticos e mestres de obras. Da mesma forma, a nova estética, normalizada para a higiene, conforto e segurança fundamentava e legitimava o poder na construção.

Os sistemas tecnológicos importados que passam a ser empregados no Brasil se prestavam perfeitamente aos interesses do emergente grupo dos engenheiros. O Clube de Engenharia não era, portanto, somente uma entidade profissional, mas uma entidade de classe, que congregava não somente arquitetos e engenheiros entre seus afiliados, mas também comerciantes, industriais e proprietários de firmas de construção civil.

Com base no discurso do higienismo e do embelezamento urbano e munidos dos recursos provenientes das novas tecnologias os engenheiros logo chegariam ao controle do Estado. Em pouco mais de vinte anos de militância o Clube de Engenharia adquire o controle da Prefeitura do Distrito Federal, quando Francisco

Pereira Passos é indicado para o cargo de prefeito pelo presidente Rodrigues Alves em1904, período em que o Clube de Engenharia esteve no auge do poder político, que duraria até 1930.

Finalmente o esquema esboçado no Congresso de Engenharia de 1901 foi posto em prática com a reforma geral do centro do Rio de Janeiro, empreendida por Pereira Passos, nos mesmos moldes da reforma promovida em Paris por Hausmann. Nesse momento, Paulo de Frontin é o presidente do Clube de Engenharia, que intervém decisivamente nos critérios de projeto e concepção das obras da reforma.

Os recursos para a reforma são obtidos por meio de empréstimos junto a bancos ingleses[68]. Também é inglesa a firma contratada para execução das obras de melhoramento do porto do Rio de Janeiro. Os critérios de seleção da *C. H. Walker Company Limited London* incluem a experiência de realização de obras similares em Buenos Aires e nas Ilhas Bermudas, bem como as provas de idoneidade e capacidade financeira de conduzir as obras. Destaca-se também a tecnologia empregada nas obras, à base de ar comprimido, a mais avançada da época. O esquema tecnológico importa não somente a tecnologia em si, mas todo um tipo de organização para o trabalho e de relação entre empresas e Estado, por meio dos editais de concorrência que, de fato, constituem filtros de acesso às obras.

As obras de redesenho do traçado viário do centro do Rio de Janeiro, especialmente a abertura da avenida Central, tornaram-se marcantes pela arbitrariedade e pelo abuso de poder de seus construtores. As obras tinham administração centralizada, fortemente hierarquizada e marcada por rígida divisão entre os trabalhos de

---

[68] "Rodrigues Alves solicita e recebe do Congresso plenos poderes para negociar através de seu ministro Leopoldo de Bulhões o empréstimo de £8.500.000 junto ao grupo de banqueiros N. M. Rothschild and Sons de Londres, capital nominal ao preço de noventa libras por cem, e juros de 5% ao ano, conforme decreto 4.839 de 18 de maio de 1903. Esta quantia equivalia quase à metade do orçamento da União, sendo que, do total do empréstimo, 880 mil libras seriam gastas na compra das concessões indevidamente exploradas pelas firmas concessionárias. Em moeda nacional, fica assim dividido o orçamento, de acordo com o decreto de 18 de setembro de 1903:

Encampamento das concessões	17.300:000$000
Desapropriações (cais e avenida)	52.450:000$000
Obras do cais	86.000:000$000
Obras da avenida Central	3.000:000$000
Obras da avenida do Mangue	3.997:000$000
Administração: 5% do valor das obras	4.688:870$000
TOTAL	168.216:270$000"

ROCHA. Op. cit. p.60.

escritório e de canteiro, contando também com o auxílio de uma equipe de consultoria jurídica de modo a minimizar as divergências. Na gestão de Pereira Passos, entre 1902 e 1906, foram derrubadas 1.681 habitações e removidas cerca de 20.000 pessoas. As novas técnicas, no entanto, não foram empregadas indiscriminadamente. O discurso do higienismo e do embelezamento urbano não inclui a solução de problemas sociais tais como o da habitação popular. CARVALHO (1995) analisa o problema da habitação popular em relação à reorganização da cidade do Rio de Janeiro no início do século XX. A adequação do espaço urbano durante a transição da atividade artesanal-manufatureira para a atividade industrial leva a um novo arranjo do espaço urbano em função do capital e do controle da força de trabalho. A descentralização do espaço tradicional de habitação popular, no caso do Rio de Janeiro, é feita em nome da insalubridade, das condições precárias de higiene das habitações. A população trabalhadora é afastada das zonas centrais da cidade, concentrando a mão-de-obra em torno das unidades produtivas (fábricas), viabilizando o controle e manipulação da força de trabalho. Estão em jogo o crescimento econômico e a ampliação do mercado consumidor, o aumento e a reprodução da força de trabalho.

Para compreender o peso do poder dos politécnicos naquele contexto, é conveniente retomar alguns aspectos da Escola de Minas de Ouro Preto. A escola foi concebida pelo cientista Claude Henri Gorceix[69], a convite de D. Pedro II, em 1874. As riquezas minerais de Minas Gerais eram, então, consideradas estratégicas para a entrada do Brasil na economia mundial e a escola surge com a tarefa de formar quadros para o manejo de tais riquezas.

Gorceix elabora um plano de estudos no qual estão incluídos novos conteúdos curriculares, novos métodos de ensino e aprendizagem, baseados em aulas práticas

[69] Nasceu em 19 de outubro de 1842 em Saint-Denis des Murs, na França. Bacharelou-se em ciências físicas e matemáticas pela Escola Normal Superior de Paris em 1866, assumindo a seguir o cargo de professor de Ciências Físicas e Naturais no Liceu de Angoulême. Pouco depois, em 1867, tornou-se Preparador de Geologia na Escola Normal Superior da França. Em 1869 foi para a Grécia como professor do curso de ciências da famosa Escola Francesa de Atenas. Mais tarde, reassume seu cargo de assistente de Geologia na Escola Normal Superior. Em 1874 deixa a Escola Normal, aceitando o convite de D. Pedro II para fundar uma escola de minas no Brasil, graças à indicação de Daubré, Diretor da Escola de Minas de Paris. Em fins de 1784 chega ao Brasil com a missão de fundar a Escola de Minas. Além de fundador da Escola de Minas e seu primeiro diretor, Gorceix foi professor de Mineralogia, Geologia, Física e Química, exonerando-se de seus cargos, a pedido, em 14 de outubro de 1891. A seguir, retornou à França e, em 1896, volta ao Brasil, a convite do Governo de Minas, a fim de organizar o Ensino Agrícola no Estado. Disponível em http://www.em.ufop.br/em/diretores/gorceix.php.

e de laboratório, objetivando o desenvolvimento da compreensão e da criatividade de seus alunos, que têm acompanhamento individualizado. Professores de currículo cuidadosamente escolhidos são contratados em regime de tempo integral, e se responsabilizam por considerável produção acadêmica. O nível de exigência nos exames de admissão e ao longo do curso são altíssimos, reforçando o caráter elitista do ensino superior da época.

De acordo com BARBOSA (1993), a identidade do grupo social dos engenheiros formados pela Escola de Minas é forjada a partir de uma forma peculiar de relação com o conhecimento. Em vista de a sociedade escravista da época desvalorizar qualquer aproximação com o trabalho manual, a formação em engenharia, devia, para além de suprir as necessidades do sistema produtivo, também levar o engenheiro a uma posição equiparável a do bacharel em Direito. Ainda que fora do Brasil o engenheiro fosse, na época, representado numa posição favorável, a exemplo dos emblemáticos heróis-engenheiros de Julio Verne, a formação em engenharia da Escola de Minas de Ouro Preto busca produzir uma elite técnica empreendedora.

Os engenheiros formados pela Escola logo ocupam cargos de destaque na administração pública e em empresas privadas, atuando como técnicos ou como empresários, sobretudo na área de siderurgia, assumindo uma posição importante, senão principal, na produção industrial e na economia mineira. Barbosa faz ver como a ação do grupo de engenheiros é marcada pela preocupação em se representar publicamente como cientistas portadores da racionalidade em todos os setores de sua atuação: mineração, siderurgia, produção de energia e planejamento econômico. Exatamente os setores mais avançados do ponto de vista tecnológico que abriram caminho para um novo arranjo produtivo de diferentes ramos do capital e para o estabelecimento de novos princípios ordenadores da sociedade.

Naquele momento, o Estado é o principal empregador dos engenheiros, cujas carreiras cumprem, de modo geral, um estágio inicial, entre dez e vinte anos, em que se realiza um tipo de trabalho de caráter técnico seguida por cargos administrativos. Os cargos políticos começam a surgir durante a década de 1920, isto é, cerca de quarenta anos depois da fundação da Escola de Minas, portanto. Essa que foi considerada a “verdadeira vocação política” dos engenheiros da Escola de Minas, nesse momento em sua fase áurea, manifesta-se concomitantemente ao início do processo de diversificação da economia mineira, a partir da criação da indústria

siderúrgica. Os engenheiros comandam o processo de modernização da economia mineira.

O caso da Escola Politécnica de São Paulo, fundada em 1894, merece destaque em vista de suas características, bastante distintas da Escola de Minas e da Politécnica do Rio de Janeiro. Enquanto as do Rio de janeiro e de Ouro Preto adotavam o modelo da *École Polytechnique* de Paris, a de São Paulo se aproxima mais do modelo alemão. A particularidade do modelo alemão consiste na unificação do curso fundamental com os cursos especiais, tal como no caso do *Politeknikum* de Karlsruhe, de 1832 e no *Eidgenössische Technische Hochschule* de Zurique, de1834.

De acordo com FICHER (1995), o modelo alemão é adotado por influência de Antonio Francisco de Paula Souza, organizador e primeiro diretor da escola de São Paulo, que havia se formado engenheiro civil em Karlsruhe em1868.

A Politécnica de São Paulo foi responsável por forjar a figura do engenheiro-arquiteto[70], distinta da figura do arquiteto formado pela Escola de Belas Artes do Rio de Janeiro. A formação do engenheiro-arquiteto parte do pressuposto da arquitetura como mais uma entre as diversas especializações da engenharia. Trata-se de uma espécie de arquiteto politécnico. A formação dos engenheiros-arquitetos visava a preparação para projetar e para construir edificações (parcela da construção civil aqui chamada construção imobiliária), enquanto que a formação em engenharia civil, por exemplo preparava para projetar e construir pontes, viadutos, portos, canais, estradas de ferro e de rodagem, redes de água e esgotos etc.

A proposta inicial do curso da Politécnica de São Paulo sofre modificações em sua organização antes mesmo de ser inaugurado, de modo a aproximá-lo do ensino das referidas escolas da Alemanha e Suíça. Caracterizam essa proposta a fragmentação do conhecimento em especialidades e o caráter propedêutico da estrutura de ensino, organizado segundo uma hierarquia rígida de disciplinas, em que estão previstos dois estágios: o curso fundamental e os cursos especiais.

O “curso fundamental”, composto pelo “curso preliminar” com duração de um ano e pelo “curso geral” com duração de três anos, está encarregado da formação básica

[70] A figura do Engenheiro-Arquiteto será adotada quando da criação do conselho regional que regulamentará as profissões de engenheiro e arquiteto em 1933, com o chamado sistema CONFEA-CREAS.

em ciências exatas, requisito considerado essencial para a formação nas especializações de engenharia. Depois disso os estudantes optavam por uma das especializações ofertadas nos "cursos especiais", a saber: engenheiro civil, arquiteto, industrial ou agrônomo. Além disso, a organização do curso faz distinção entre "cadeiras" e "aulas". As primeiras eram de responsabilidade dos "lentes catedráticos" auxiliados pelos "lentes substitutos", enquanto que as segundas – de escrituração mercantil, desenho topográfico, elementos de arquitetura, projeto de construções e desenho de máquinas – ficavam a cargo de professores contratados por período determinado, que não tinham o mesmo estatuto dos lentes.

De acordo com FICHER (1995), o investimento no ensino técnico pode ser interpretado como um desejo de autonomia da elite paulista em relação ao governo federal, em que a ideologia do progresso e a institucionalização da formação técnica desempenham um papel tanto instrumental quanto simbólico.

No século XX, com o aumento das atividades produtivas e do número de diplomados, começam as movimentações pela regulamentação da profissão com o surgimento da *Sociedade de arquitetos e engenheiros de São Paulo* – criada em 6 de maio de 1911, mais tarde *Instituto de Engenharia*, em 13 de maio de 1916 – que lança e mantêm campanha pela regulamentação da profissão, o que só veio a ocorrer em 1924, no nível estadual, pela Lei Estadual 2.022. Desempenham, também, papel importante nessa campanha, a *Revista Politécnica*, fundada em 1904; e *Revista de Engenharia*, fundada em 1911, como veículos de divulgação de assuntos técnicos, teóricos e políticos. Destaca-se nesse cenário um esforço em distinguir a figura do profissional liberal correspondente ao engenheiro consultor, da figura do profissional comerciante, correspondente ao empreiteiro.

Os engenheiros, em suas várias especializações, assistem seu campo de trabalho se ampliar e se diversificar à medida em que se expande o parque industrial paulista, os engenheiros civis, por força de lei, têm acesso a parte significativa deste novo mercado, para além do negócio tradicional da construção (edificações). Por seu lado, os arquitetos buscaram uma definição profissional baseada na adoção de novas estéticas. O resultado de médio prazo, no contexto de crescimento do mercado imobiliário e do negócio da construção, é uma divisão das tarefas profissionais em duas parcelas independentes, uma afeita a projetos – desempenhada pelos arquitetos – e outra a construções, tradicionalmente exercida pelos engenheiros (FICHER, 1995, p.291).

Veremos mais adiante que o Governo de Getúlio Vargas interfere decisivamente no campo de engenharia e arquitetura. A partir da criação dos Ministérios da Educação e da Indústria e Comércio, define-se uma norma legal de defesa do diploma profissional em âmbito nacional, pelo Decreto Federal número 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que cria o sistema CONFEA-CREAs. Em vista disso começa a se configurar uma nova situação de exercício profissional, que no caso dos arquitetos, se consolida nos anos 1950 e tem seu apogeu com a construção de Brasília.

A regulamentação profissional, não resultou em alteração positiva imediata no exercício profissional dos arquitetos, que continuaram disputando mercado com os engenheiros no âmbito da construção até os anos 1940. Inicialmente o título de arquiteto guardava uma conotação pejorativa, designando mais um profissional autônomo ou o construtor prático do que um profissional liberal, propriamente. Mesmo diplomado o arquiteto era confundido com o mero desenhista de plantas e fachadas, sem a deferência outorgada aos engenheiros.

A mudança no escopo de tarefas profissionais do arquiteto começa a ocorrer em meados dos anos 1920, marcada pela tendência de dedicação exclusiva ao projeto arquitetônico e à caracterização do arquiteto como profissional liberal. FICHER (1995) atribui o pioneirismo dessa mudança ao arquiteto Rino Levi. Diplomado em Roma em 1926, ele se torna proprietário de uma firma de construções em 1928. Já em 1930 passa a dedicar-se exclusivamente à realização de projetos completos de execução, incluindo detalhes construtivos e fiscalização de obras.

De acordo com FICHER (1995, p.302), a “prática de um escritório privado funcionar como unidade econômica de produção exclusiva de projetos arquitetônicos, tendo como cliente imediato o proprietário de um empreendimento imobiliário” pode ser considerada uma inovação para a época. Rino Levi representa a mudança do arquiteto como empreiteiro envolvido também com a atividade comercial para o arquiteto profissional liberal. A atitude de Rino Levi repercutiu positivamente entre os contingentes jovens de arquitetos que entravam no mercado de trabalho em fins da década de 1930, mercado de trabalho mais competitivo e sofisticado “capaz de assimilar um novo profissional especializado em bom gosto, novidades estéticas e funcionalidade” (FICHER, 1995, p.302).

A principal marca dessa mudança de atitude está justamente na tendência do arquiteto em “abandonar” o canteiro de obras e em supervalorizar o desenho.

Paralelamente, está em jogo uma mudança nos aspectos estéticos da arquitetura. Em artigo de 1939 – “O que há na Arquitetura?” – Rino Levi chama atenção para a relação entre arquitetura moderna, atividade liberal e necessidade de uma reforma no ensino de arquitetura, segundo ele, ainda dominado pela composição acadêmica tradicional, nefasta a atividade criadora do arquiteto. Assim pode-se verificar a existência de um vínculo entre a arquitetura moderna e a consolidação atividade de caráter liberal dos arquitetos.

A distinção da profissão de arquiteto em relação à profissão de engenheiro dá-se, portanto, por meio da dedicação ao projeto com desenho de orientação modernista, por parte dos arquitetos. Distinção essa que ocorre junto com uma mudança substancial no cenário político, social e econômico brasileiros entres os anos 1920 e 1940. Paralelamente ao discurso da perícia técnica utilizado para legitimar o exercício profissional dos afiliados aos CREAs, os arquitetos adotam também o discurso da racionalidade e da funcionalidade, extraindo daí um novo padrão estético. A arquitetura moderna esteve diretamente relacionada à elevação do *status* da profissão de arquiteto no Brasil. É justo nesse contexto de mudança, ao longo das década de 1930 e 1940, que o sistema construtivo do concreto armado encontra terreno fértil para desenvolvimento. Em poucos anos ele se tornaria hegemônico.

2.2. História oficial do concreto armado

O concreto armado é uma combinação de concreto – uma pasta composta por agregados miúdos e graúdos, cimento e água, conhecida desde a Antigüidade – com uma armadura de aço, previamente montada dentro de uma forma, cuja geometria é adequada ao carregamento da estrutura. A engenhosidade aí está em combinar a propriedade de resistência à compressão do concreto com a resistência à tração do aço, dando origem a um material capaz de suportar cargas e vencer grandes vãos e balanços, nos formatos os mais variados.

Os agregados graúdos – pedras de tamanhos variados – e os agregados miúdos – areia livre de impurezas – servem para dar volume e consistência à mistura e a água tem a função de hidratar o cimento, que passa a agir como uma espécie de cola que une todos os componentes da mistura. O cimento, atualmente utilizado, é um pó de pedra de cor cinza, composto de calcário, argila e xisto, queimados a altas temperaturas. Em contato com a água ele endurece, devido a reações químicas com o silicato de cálcio-anidro. Antigamente, utilizavam-se outros materiais para a agregação da pasta de concreto tais como o gesso, a cal e a pozolana.[71]

Grosso modo, o processo construtivo do concreto armado é composto de três etapas: a montagem das formas e armaduras, depois o lançamento da pasta de concreto, e finalizando, o processo de cura. Uma vez montadas as formas, coloca-se cuidadosamente a argamassa em torno da armadura, de modo a preencher todos os espaços vazios. De acordo com o formato e a função de cada parte da estrutura, variam quantidade e qualidade de cada um dos componentes da pasta. Podem-se utilizar pedras de diversos tamanhos, desde pequenos blocos até as britas miúdas. A água pode ser usada em grande quantidade como nas argamassas de alta plasticidade, ou até em misturas com baixo teor de umidade. A dosagem correta é muito importante tanto para o trabalho no canteiro quanto para o desempenho da estrutura. Por exemplo, o excesso de água influi na facilidade de operar a mistura, tornando-a mais plástica. No entanto, tal excesso interfere negativamente na resistência da mistura. Busca-se sempre um ponto ideal nas proporções de modo a

[71] O gesso foi utilizado originariamente pelos egípcios, a cal pelos gregos e a pozolana, composta por sedimentos originários de atividades vulcânicas, pelos romanos. A pozolana tem propriedades similares ao cimento e endurece quando em contato com a água formado uma espécie de rocha sólida.

garantir graus concomitantes e aceitáveis de trabalhabilidade[72] e resistência: o mínimo de água para um material o mais moldável possível (VASCONCELOS & CARRIERI Jr., 2005. p.19).

As operações básicas da produção da pasta são: a dosagem, predefinida na etapa de projeto, dá indicações de proporções e quantidades de cada material; a mistura, que cuida de garantir a homogeneidade da massa; o transporte entre o local de preparação e o local de aplicação em tempo hábil; o adensamento ou compactação da massa que tem a função de reduzir ao mínimo os espaços vazios; e, finalmente, a cura, que é um conjunto de medidas que visa evitar a perda excessiva e demasiado rápida de água, nos primeiros dias após o lançamento. A resistência é atingida aos vinte e oito dias de aplicação, salvo nos casos em que são empregados aditivos especiais. Passado o devido tempo de cura, a argamassa enrijece e as formas podem ser retiradas. As etapas acima descritas são sempre precedidas de uma fase de projetação, também dividida em etapas. Projeta-se a geometria da estrutura, definindo a quantidade, a posição, o formato e o calibre de cada barra de aço da armadura. Calcula-se também a dosagem das partes de agregados miúdos e graúdos, de cimento e de água, definindo de antemão o traço do concreto[73]. Essa etapa, que é denominada projeto de cálculo estrutural, define previamente as ações a serem desenvolvidas no canteiro de obras. Supostamente, os documentos técnicos – projetos, memoriais descritivos e justificativos, especificações e cadernos de encargos – contêm todas as informações necessárias à execução. Além dos conteúdos técnicos de projeto – determinações do cálculo, dosagem, qualidade dos materiais empregados – o resultado final é função do controle tecnológico de todo o processo de execução. Isso se faz por meio da retirada de corpos de prova para testes de resistência em laboratório, cuja finalidade é comprovar o desempenho satisfatório do material de modo a garantir a segurança do edifício em construção (VASCONCELOS & CARRIERI Jr., 2005. pp.18-19). Atualmente a produção de

---

[72] A trabalhabilidade do concreto é a "propriedade que lhe permite ser transportado, lançado, distribuído, adensado e acabado sem sofrer danos quanto à homogeneidade da massa, à resistência mecânica e à durabilidade do material endurecido, depende da dimensão máxima característica do agregado graúdo, do teor de argamassa, do consumo de cimento e da consistência do concreto." COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Disponível em http://www.comunidadedaconstrucao.com.br, consulta em fevereiro de 2007.

[73] Denomina-se traço a indicação das quantidades dos materiais que compõem o concreto: traço em volume; traço em peso, traço em volume dos agregados e do cimento em peso.

estruturas em concreto armado está submetida a um esquema tecnológico, regrado por normas técnicas que regulam tanto sua concepção quanto sua execução.

O surgimento do concreto

Comparado ao uso de materiais tradicionais de construção, tais como madeira, pedra, argila, cerâmica, o concreto armado é de utilização recente. As primeiras utilizações de estruturas de concreto datam de meados do século XVIII, na Inglaterra. Entre 1756 e 1774 John Smeaton fez experiências com calcários argilosos e cimentos, chegando a construir um farol em Eddystone. Em 1924, Joseph Aspdin estabilizou o processo de fabricação do que ficou conhecido como cimento *Portland*, isto é, uma mistura de calcário pulverizado com argila, tratada a altas temperaturas que produz um cimento capaz de endurecer dentro d'água, também chamado *clincker*. Tal como o aço, o concreto começa a ganhar expressão como material construtivo em meados do século XIX, justamente quando a industrialização chega à construção civil. Em 1855, Joseph Lambot apresenta, na Exposição Universal de Paris, um barco cuja estrutura era feita com treliça de vergalhões de aço, envolvida por argamassa de cimento. No mesmo ano, François Coignet utiliza o concreto armado para construção de faróis e peças de tubulação hidráulica (SANTOS, 1961, pp.138-9).

Entretanto, foi de Joseph Monier a primeira concepção do concreto armado inserido num sistema tecnológico. Jardineiro de profissão, ele desenvolveu peças de concreto armado que podiam ser produzidas em série. Trata-se de um sistema de construção de jardineiras em ferro e cimento. O sistema de peças de Monier foi patenteado e exposto em Paris, em 1867. No ano seguinte, ele patenteia um outro sistema, de vigas de cimento reforçadas com barras de ferro, apresentado na Exposição de Antuérpia de 1879. Durante essa exposição Monier vende ao engenheiro G. A. Wayss os direitos da patente para uso na Alemanha.

O sistema Monier (figura 7), que teria também inspirado o sistema Hennebique, teve uma rápida difusão internacional, incluindo uma filial no Brasil, montada em 1913 por Lambert Riedlinger. Firma essa que, em 1928, tornou-se a Companhia Construtora Nacional (SANTOS, 1961, p.141).

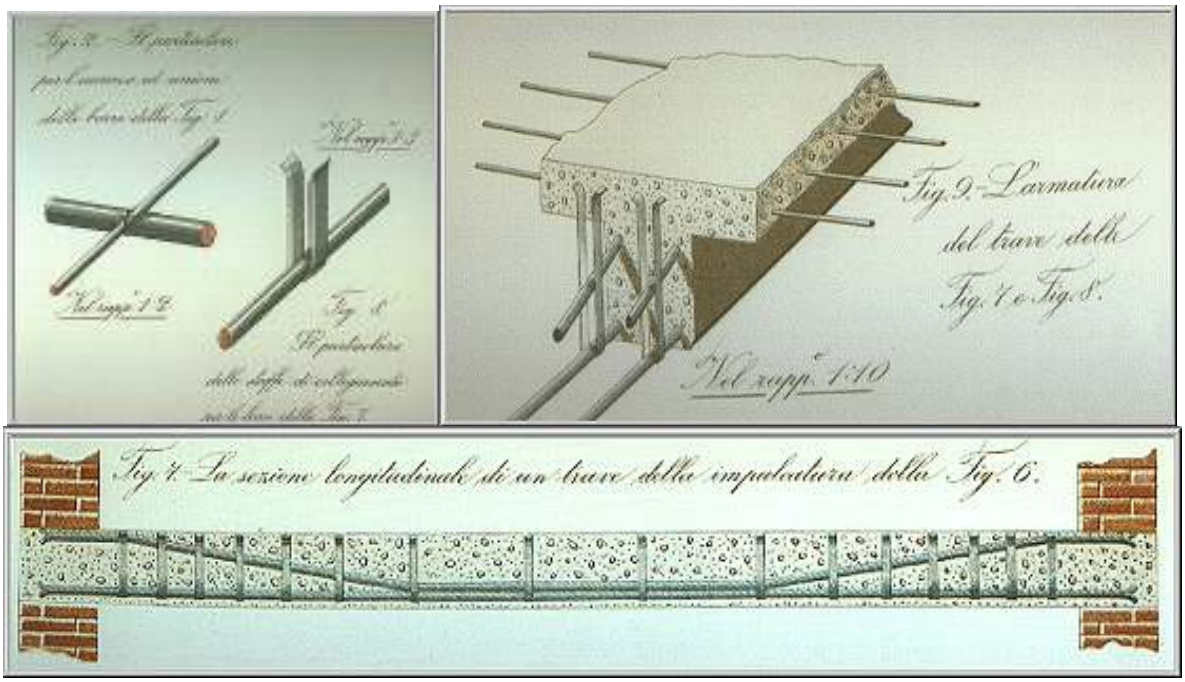


FIGURA 7 – Sistema Monier

FONTE – www.sacs.it/tesi/c0423.htm

Dentre os pioneiros da tecnologia do concreto armado está, também, o empreiteiro francês François Hennebique, que desenvolveu e patenteou um sistema estrutural completo, baseado num esqueleto monolítico portante, composto por vários elementos estruturais interligados (pilares, vigas, capitéis, plintos de fundação).

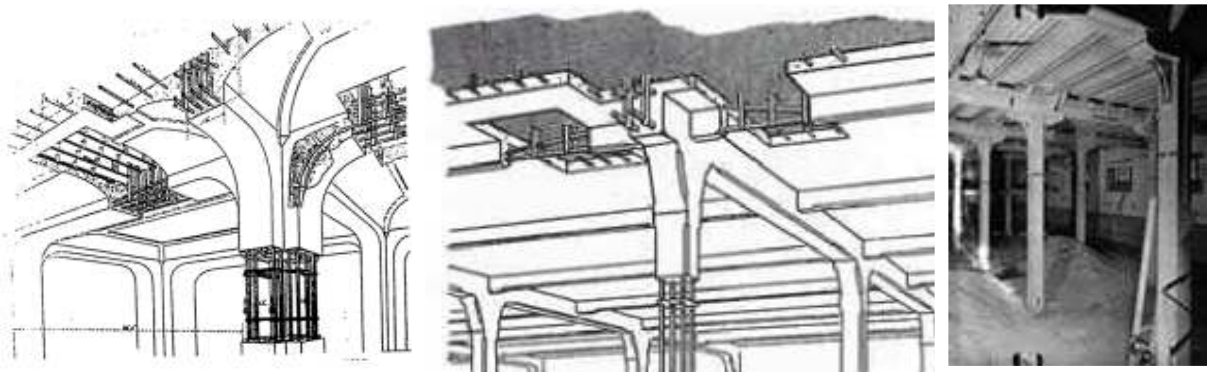


FIGURA 8 – Sistema Hennebique

FONTE – http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkes/abc-structures-2005/concrete/08concrete.gif
http://www.e-architekt.cz/obrazky2005/01/_5281_beton-3-2005/xl/01.jpg
http://www.culture.gouv.fr/centre/draccentre/drac/historique/drac-int/soutient.jpg

Em todos os elementos estruturais, em geral de seção quadrada, retangular ou poligonal, são previstas armaduras metálicas, conforme se pode observar nas ilustrações abaixo.

FIGURA 9 – Fases de execução do Sistema Hennebique

FONTE – http://www.sacs.it/tesi/C004.HTM

O versátil sistema Hennebique (figuras 8 e 9) serviu à construção de pontes, edifícios industriais tais como silos, fábricas, arsenais e armazéns. Mais tarde esse sistema foi empregado também para construção de hotéis, edifícios comerciais e de serviços, teatros e edifícios públicos (SANTOS, 1961, p.141). Entre 1893 e 1908, Hennebique abre quarenta e três representações comerciais em diversas cidades do mundo, incluindo o Rio de Janeiro. A difusão do sistema Hennebique deveu-se a uma audaciosa forma de organização empresarial, concebida pelo próprio Hennebique. Baseada numa rede de agentes e representantes distribuídos por todo o mundo, a empresa de Hennebique utilizava recursos de publicidade que enfatizavam a segurança do sistema, como por exemplo aparece no *slogan*: “Chega de incêndios desastrosos – sistema de concreto armado Hennebique a prova de fogo, patenteado”. Além de anúncios publicitários, a estratégia publicitária de Hennebique incluía a publicação da revista *Béton Armé* e a organização de congressos anuais com seus agentes e representantes comerciais, para intercâmbio de experiências.

A princípio, no entanto, o concreto era considerado entre os arquitetos um material de segunda categoria. Auguste Perret está entre os primeiros arquitetos utilizarem o concreto como material plástico-compositivo, em edificações construídas entre 1903 e 1947. Foi esse arquiteto francês que “[...] tornou o concreto aceitável enquanto material visível da construção aos olhos daqueles que praticavam a arquitetura como uma arte [...]” (BANHAM, 1979, p.77).

Mesmo sem ter terminado o curso na *Beaux-Arts* de Paris, abandonado em 1895 para trabalhar com o pai, Perret constrói diversos edifícios com estruturas de concreto, importantes na história da arquitetura moderna (o edifício da rue Franklin, 25-bis, de 1903; a garagem da rue Ponthieu, de 1906; o Théâtre Champs-Elysées, de 1913; a igreja de Notre-Dame Le Raincy, de 1923). A combinação, a princípio incompatível, de arquiteto formado na tradição *beaux-arts* e homem de negócios, parece ter sido mais importante do que sua obra, propriamente. De acordo com

BANHAM (1979), o mérito de Perret deve-se mais à influência de sua atitude sobre a geração futura no uso do concreto do que ao desenvolvimento de uma nova estética ou de avanços tecnológicos de aplicação do concreto em estruturas de edifícios.

O modo como Perret utiliza o concreto não é nada inovador. Quando comparado aos sistema de Freyssinet[74] ou de Maillart[75], por exemplo, que utilizavam princípios estruturais mais arrojados e obtinham colunas altas e delgadas (cerca de 11 metros de altura e seção redonda com diâmetro de cerca de 35cm), o sistema monolítico, empregado por Perret, pode ser considerado um retrocesso. Embora utilizasse o concreto, Perret mantinha os princípios da lógica estrutural das estruturas de madeira[76]. O mérito de Perret está em ter tornado o concreto armado um material aceitável às novas gerações.

Frases que atribuídas a Perret – "A gente se torna engenheiro, mas nasce arquiteto"[77] e "a construção é a língua pátria do arquiteto; um arquiteto é um poeta que pensa e fala em construção" (COLLINS 1970, p.175 e 181) – são indicadoras de

---

[74] Eugène Freyssinet (1879-1962) foi um engenheiro civil francês pioneiro do concreto protendido. Ele foi professor da École de Ponts et Chaussés, onde desenvolveu projetos de pontes. A mais famosa delas é a *Pont le Veurdre*, perto de Vichy, na França. Embora tenha desenvolvido técnicas que possibilitavam o barateamento das estruturas por meio do concreto protendido, não foi ele seu inventor. A contribuição chave de Freyssinet foi na tecnologia do escoramento dos cabos de protensão. Cf. http://en.wikipedia.org/wiki/eug%c3%a8ne_freyssinet, consulta em janeiro de 2007.

[75] Robert Maillart (1872-1940) foi um engenheiro suíço famoso pela concepção de belas e inventivas pontes em concreto armado. Os princípios estruturais – integração dos arcos suporte, do reforço das paredes e da plataforma carroçável num todo coeso – foram aplicados desde 1901 (ponte Zuoz, Suíça). Tais idéias foram aprimoradas em trabalhos posteriores, como o da ponte Schwandbach, de 1933. Maillart inova também no desenvolvimento das chamadas lajes cogumelo, que dispensavam o uso de vigas. Author não disponível. The Columbia Encyclopedia, Sixth Edition 2006. Copyright 2006 Columbia University Press. O próprio Collins observa que "os princípios de Perret ficaram antiquados quando Maillart descobriu que o concreto armado era tecnologicamente mais eficaz quando utilizado em pequenas pranchas do que como estrutura [...] o abandono dos princípios racionalistas tradicionais na construção de concreto armado vai muito além dessas considerações, e está intimamente relacionado com a grande mudança revolucionária que teve lugar na natureza das artes do século XX". COLLINS, Peter. Los Ideales de la Arquitectura Moderna; su Evolución (1750-1950). Barcelona, Gustavo Gili, 1970. p.175.

[76] "Sente-se que essa estrutura está embebida do modo de construção de estruturas de madeira, formada por seções *standard* de madeira; dessa forma, nenhum dos elementos verticais se vê diminuído à medida que se aproxima do topo mas torna-se, pelo contrário, cada vez mais redundante em seção e bem longe do ideal choisiesco de pôr os materiais a trabalhar até seu pont limite. Ao invés de arcos para suportar pesadas cargas distribuídas, são utilizadas cantoneiras reforçadas sob as vigas de seção constante, e embora existam razões muito boas para a simplificação dessa prática, a aparência geral da estrutura é a de uma peça complicada. As qualidades monolíticas da estrutura são usadas apenas para obter essas resistências torsionais que derivam, em marcenaria, de entalhes ou juntas embutidas". BANHAM, Reyner. Teoria e Projeto na Primeira Era da Máquina. São Paulo, Perspectiva, 1979. pp.74-75.

[77] *On devient ingenieur, mais on nait architecte*. COLLINS, Peter. *Los Ideales de la Arquitectura Moderna; su Evolución (1750-1950)*. Barcelona, Gustavo Gili, 1970. p.175.

que sua posição híbrida de arquiteto e empreiteiro lhe dava uma percepção mais clara dos problemas, sobretudo, no que se refere à defasagem do sistema *beaux-arts* para formação de arquitetos. Os jovens arquitetos se consideravam artistas criadores, porque o sistema inteiro de educação arquitetônica estava organizado para infundir-lhes tal crença[78]. Tal defasagem se associa ao processo de cisão entre a arquitetura e a engenharia e acaba distinguindo um papel de projetista-desenhista ao arquiteto e de calculista-executor ao engenheiro, hoje largamente difundidos no senso comum.

Não obstante tal crença, vislumbra-se que na raiz da divisão entre arquitetura e engenharia está o fato de a engenharia ter adotado a racionalidade científica e de tê-la inserido no processo de produção do espaço por meio do projeto. A metodologia de projeto na tradição politécnica faz do desenho uma linguagem cifrada, um instrumento de comando dos procedimentos de obra. Essa inversão e seus desdobramentos favorecem a transformação da atividade construtiva em indústria.

COLLINS (1970) situa o início da orientação científica da engenharia em meados do século XVIII. Por isso ele considera haver, no início do século XX, uma defasagem de quase duzentos anos entre a engenharia e a arquitetura. A adoção da tecnologia do concreto armado pelo arquiteto Perret teria, portanto, um papel revolucionário, de atualização da arquitetura a partir de uma assunção da racionalidade dos engenheiros. Desde 1750 que os engenheiros utilizam a matemática para resolver problemas de estabilidade das construções e ensaiar a resistência dos materiais. Esse tipo de racionalidade abstrata fez com que os engenheiros promovessem um avanço extraordinário na tecnologia construtiva, alterando inclusive a escala dos objetos que antes faziam parte da atuação de engenheiros de arquitetos indistintamente. Além de pontes com vãos cada vez maiores, os engenheiros também são pioneiros na construção dos chamados “novos programas”, cujas funções demandam espaços inusitados, com pés-direitos avantajados, vãos audaciosos e iluminação zenital, das estações de trem, silos, galpões industriais, lojas de departamentos, edifícios de andares múltiplos, etc.

Além desse aspecto, PICON (1992) mostra como os engenheiros franceses foram pioneiros no planejamento urbano e territorial, na medida em que desenvolvem os

---

[78] [...] *los jovenes arquitectos se consideran artistas creadores, porque el sistema entero de educación arquitetónica está específicamente organizado para infundirles essa creencia*. COLLINS. Op.cit. p.175.

recursos para uma visão estratégica e forneceram a técnica necessária ao “domínio” do território francês, mediante a construção de “pontes e caminhos” para circulação de mercadorias e serviços. A contribuição dos engenheiros ao desenvolvimento econômico da França, os colocou em uma posição política e social privilegiadas. Devido a essa ação sobre o território, com a construção de estradas, pontes, barragens, canais, drenos, os engenheiros desenvolveram um senso de escala diferente dos arquitetos, que ficaram restritos à escala da edificação e seus inúmeros e sedutores detalhes.

Segundo COLLINS (1970), a separação entre engenharia e arquitetura provocou prejuízos de ambos os lados. Os arquitetos se ressentiram, sobretudo, da perda de prestígio e da defasagem técnica em relação aos engenheiros, que por sua vez, também se ressentiram da crítica ao baixo padrão estético de suas obras. Na verdade, as transformações na produção, o aumento extraordinário no volume de construções e o aparecimento de novos programas, fizeram aflorar problemas inusitados. O novo “mercado de trabalho” colocou em cheque os métodos de projeto e os valores estéticos cultivados pela tradição *beaux-arts*. Com que critérios os arquitetos treinados para fazer palácios e repartições públicas avaliariam uma loja de departamentos? Tudo pareceria destituído de sentido diante da mudança de referência e de escala apontadas tanto por COLLINS (1970) quanto por PICON (1992).

Para além das alterações de ordem estética e funcional nos edifícios e na cidade, a tecnologia do concreto promove uma alteração nas formas de organização do canteiro. Daí em diante o canteiro muda de uma organização que opera no registro das corporações de ofício para uma organização baseada na indústria. Além dos procedimentos técnicos propriamente, modifica-se também a hierarquia interna e a circulação do conhecimento. Separar o projeto da obra significou a heteronomia do canteiro, submetido daí em diante à norma do desenho.

O interesse maior não está no desenvolvimento tecnológico em si, mas na rentabilidade promovida pelas alterações no modo de produção. Por isso, talvez, Perret não tivesse tanto interesse buscar arrojo na tecnologia do concreto. As peripécias estruturais, chamada também de expressividade plástica do concreto, marcarão a geração dos arquitetos modernos. Não é de se admirar que, no âmbito da indústria de construção imobiliária, na construção de edifícios propriamente dita,

a tecnologia do concreto não tenha acompanhado o mesmo desenvolvimento das pontes.

Seguindo a mesma tendência da historiografia da arquitetura moderna, COLLINS (1970) desconsidera importantes elementos desse processo. Por exemplo, ele não coloca em discussão a própria produção dos edifícios, deixando na sombra aspectos relevantes da relação entre a produção dos edifícios e a o sistema tecnológico. A questão que julgamos fundamental para a compreensão dessa mudança tecnológica diz respeito às motivações que pressionaram para alterar os sistemas construtivos e a nova expressão arquitetônica baseada no avanço tecnológico, das novas técnicas e novos materiais. O que haveria para além do arrojo dos novos formatos de edificações?

Teoria e prática do concreto armado no contexto da produção

Duas modalidades de sistemas construtivos de concreto armado chegam ao Brasil sob a forma de patentes: o sistema Hennebique de origem francesa e o sistema Monier. Apesar de ter sido inventado por um francês, o sistema Monier chega ao Brasil pelas mãos do empreiteiro alemão Lambert Riedlinger e da empresa Wayss & Freytag.

Antes de abordar tais modelos é preciso retomar alguns aspectos da teoria do concreto. LIMA et al., (sd)[79] apresentam algumas noções importantes. Em primeiro lugar, os autores consideram a teoria do concreto armado como uma conjunção de parte da teoria da resistência dos materiais com os métodos de análise de estruturas de concreto armado. Diversos sistemas de concreto, surgidos no século XIX, apresentavam diferenças importantes entre si, mas em muitos casos eles incorporaram apenas diferenças sutis com o intuito de obter exclusividade de patente. Essa diversidade de sistemas obstruiu, de certa forma, a difusão do concreto, porque o sigilo de patente impedia a divulgação dos resultados dos ensaios.

O que mais importa aqui, no entanto, é o fato de tanto o sistema Monier quanto o sistema Hennebique terem sido tratados como mero material de construção. No

[79] Disponível em www.ing.unlp.edu.ar/construcciones/hormigon/ejercicios/Sem-ha-1.pdf , consulta em janeiro de 2007.

caso de Hennebique, que produziu um grande número de obras pelo mundo afora, importa destacar que suas patentes provinham da experiência. Não se conhece nenhum tipo de aporte teórico sobre esse material. Mesmo a revista editada por Hennebique – *Le Béton Armé* – está voltada exclusivamente para a promoção de seus produtos e não para a difusão do concreto como material e como técnica de construção. Hennebique desenvolve uma eficiente estratégia comercial com a abertura de escritórios credenciados em toda a Europa, com a garantia da matriz parisiense. Como afirmam LIMA et al. (sd), Hennebique leva o tema das patentes a sua máxima expressão.

Ainda que não tenha contribuído para a teoria do concreto, a difusão das obras de concreto de Hennebique chamou atenção de cientistas do porte de Wilhelm Ritter. Confirmando o que diz GAMA (1986) sobre a diferença de relação entre ciência e tecnologia na França e na Alemanha, LIMA et al. (sd) relatam que o cientista alemão desenvolveu, a partir de estudos do sistema Hennebique, as primeiras idéias acerca do que hoje se conhece por "Reticulado de Ritter-Mörsch", que foi publicado num artigo de 1899, intitulado "método de construção Hennebique" (*Die Bauweise Hennebique*).

O método empírico de Hennebique desenvolveu, por meio de ensaios, uma série de elementos típicos de cuja combinação em um ábaco torna possível obter estruturas completas. Tal ábaco permite, por exemplo, saber o preço por metro quadrado de uma estrutura de vigotas a partir da seção e da sobrecarga. Vale notar que o interesse comercial de Hennebique prevalecia sobre o interesse científico.

No ano de 1884, conforme já foi dito, Freytag adquire a patente do sistema Monier para a Alemanha e em 1885 a transfere gratuitamente para G. A. Wayss. A firma Wayss & Freitag será a maior firma produtora de concreto até a Primeira Grande Guerrra. Um dos engenheiros dessa firma, Emil Mörsch realizou numerosos ensaios, definindo as bases do que se conhece hoje por Método Elástico ou Método Clássico. Mörsch foi responsável por um importante aporte teórico no âmbito da resistência do concreto armado aos esforços cortante e de torsão. O próprio Wayss escreve em 1887, em colaboração com Matthias Koenen, o primeiro livro alemão sobre os princípios estruturais das construções de concreto armado sob o título *Das System Monier.*

Wayss & Freitag são concorrentes comerciais de Hennebique, com a diferença de que os primeiros têm sua prática baseada em cálculos e o segundo na experiência.

A característica alemã de sistematização e cálculo resulta, por um lado, no desenvolvimento das teorias da elasticidade e do concreto armado, mas por outro lado, faz os projetistas se afastarem do tipo de estruturas que não podem resolver estritamente por meio do cálculo. Talvez por isso as formas estruturais não tem o mesmo avanço na Alemanha do que o alcançado em outros países. A seu modo a empresa Hennebique impulsiona a engenharia de estruturas, realizando projetos cada vez mais ousados e confirmando sua validade por meio de provas de carga. A Wayss & Freytag é uma importante empresa construtora até a sua recente subdivisão em quatro empresas. A empresa Hennebique, no entanto, encerrou suas atividades nos anos 1960, com mais de 150.000 projetos em seu currículo. No momento em que o concreto deixava de ser um sistema patenteado para se tornar um material "calculável", Hennebique se retira do ramo da construção passando a se dedicar somente à consultoria. Embora não fosse engenheiro, ele tinha formado uma poderosa equipe de profissionais que lhe permitiu vender projetos em todo o mundo.

Para se compreender o processo de transformação na tecnologia do concreto armado é importante atentar também para as mudanças nas atribuições profissionais. Uma lei francesa de 1906 determina a separação dos papéis de projetista e executor de obras, até então indistintos. Em 1900, o Ministério de Obras Públicas francês havia criado uma "Comissão do Concreto Armado" com a finalidade de produzir uma norma de aplicação para o concreto. Participaram dessa comissão representantes dos fabricantes de cimento, das empresas construtoras (Hennebique e Coignet), técnicos especialistas, arquitetos e representantes do Ministério da Guerra.

Depois de seis anos de estudos e negociações, a norma francesa é finalmente editada, com 25 artigos versando sobre a elaboração de projetos, cálculos de resistência, procedimentos de execução e provas de carga em obras executadas. Prevaleceu no documento elaborado pela comissão o espírito de "evitar toda tendência a restringir a liberdade dos engenheiros", que tem uma única, mas significativa, restrição: "não é permitido substituir os métodos científicos por procedimentos empíricos" (LIMA et al., [sd] , p.9).

Capítulo 3

INSTITUCIONALIZAÇÃO

Este capítulo trata do processo de institucionalização do concreto armado no Brasil, de seu impacto sobre as instituições formais e informais, existentes ou por ele constituídas, enfatizando o modo como tal sistema construtivo foi apropriado pelos grupos sociais diretamente ligados à produção do espaço construído.

A institucionalização do concreto está estreitamente vinculada à constituição dos campos da arquitetura e da engenharia no Brasil. O concreto foi um dos fatores da nacionalização da engenharia, dando margem a existência de uma "escola brasileira do concreto armado" Armado, responsável pela formação de diversos calculistas de renome. Sem o concreto não seria possível a Arquitetura do MM e, tampouco, o importante acervo modernista, edificado a partir dos anos 1930 e que teve seu auge nos anos 1960 com a construção de Brasília. A seu modo, tanto engenheiros quanto arquitetos valeram-se do sistema construtivo do concreto, e das novas formas que ele possibilitava, para construir uma posição distinta entre seus pares e diante da sociedade.

O objetivo deste capítulo é discutir a vinculação da tecnologia do concreto, especialmente a sua difusão, com a formação dos campos inter-relacionados da arquitetura, da engenharia e da construção civil. A recuperação da história desse processo de institucionalização se fez a partir das seguintes indagações: como as instituições existentes se relacionam com o concreto? Que instituições surgem ou se renovam em função dele?

As respostas a tais questões foram buscadas primeiramente na historiografia da arquitetura e da engenharia, mais especificamente nas reconstruções acerca do MM em Arquitetura e da nacionalização da engenharia brasileira. Foram também utilizados os textos escritos pelos arquitetos Gregori Warchavchik e Lucio Costa que tratam genericamente das técnicas construtivas e especificamente do concreto armado. Veremos adiante que o impacto do concreto sobre as instituições acontece tanto de forma direta quanto indireta, com diferentes graus de intensidade e em momentos diferentes, resultando em usos e apropriações diversos.

O racional e o irracional no espaço construído no Brasil

Em 1931, o arquiteto que concebeu o plano urbanístico de Brasília, Lucio Costa, publicava um texto sobre o ensino de arquitetura no periódico carioca *O Jornal*, de que foi extraído o trecho abaixo:

> O concreto armado é a construção mais perfeita e, apesar de todas as alfândegas, a mais econômica. A arquitetura não pode deixar de a usar, 'simplificando-se' [...] Todo verdadeiro estilo é uma standardização, e o fato de estarmos encontrando um standard é sinal irrefutável de que estamos às portas de uma nova era, de um grande e genuíno estilo. (COSTA, 1987, pp.49-50)[80]

Alguns anos mais tarde, em 1947, o historiador da arquitetura moderna, Siegfried Giedion, escrevia numa edição especial revista francesa *Architecture d'Aujourd'hui*, dedicada à arquitetura brasileira:

> O Brasil não tem ferro, o Brasil tem poucas fábricas de cimento, no entanto, vê-se arranha-céus subindo por todos os lados. Existe alguma coisa de irracional no desenvolvimento da arquitetura brasileira.(GIEDION, 1947)[81]

Os textos acima representam uma contradição presente na gênese da difusão do concreto armado no Brasil. De um lado, o texto de Lucio Costa assume o discurso da racionalidade construtiva, fazendo uma explícita e apaixonada defesa do concreto armado como o veículo de uma nova expressão da linguagem arquitetônica. Escrito em defesa da reforma do ensino de arquitetura, no início dos anos 1930, o texto traz, junto com a retórica dos benefícios da industrialização, um dos principais pressupostos que legitimaram as ações do grupo militante do MM em arquitetura no Brasil, embora aqui nunca se tenha de fato implantado um estilo vinculado organicamente com racionalização construtiva e estandardização.

Por outro lado, o texto de GIEDION (1947) indica, com sagacidade, a principal característica da apropriação do concreto no Brasil. Contrariamente aos dogmas dos principais ideólogos do MM na Europa, a arquitetura moderna no Brasil não incorporou os princípios de racionalidade construtiva da produção industrial,

---

[80] O texto "Uma escola viva de Belas-Artes" foi publicado originalmente n'*O Jornal*, Rio de Janeiro, em julho de 1931. COSTA, Lúcio. Uma escola viva de Belas Artes. In: XAVIER, Alberto [org.]. *Arquitetura Moderna Brasileira: depoimento de uma geração.* São Paulo: PINI: ABEA: Fundação Vilanova Artigas, 1987. p. 49-50. [grafia conforme original]

[81] No original: *Le brésil n'a pas de fer, le Brésil n'a que peu de fabriques de ciment et cependant on voit les gratte-ciel s'élever partout. Il existe quelque chose d'irrationnel dans la croissance de l'architecture brésilienne*. Tradução Roberto Eustaáquio dos Santos. Cf. GIEDION, Siegfried. Le Brésil et l'Architecture Contemporaine. In: *Architecture d'Aujourd'hui*. n. 13-14, set, 1947.

defendidos pelos arquitetos Le Corbusier e Walter Gropius. Não havia no Brasil indústria suficientemente desenvolvida para fornecer materiais e componentes construtivos estandardizados, normalizados, organizados segundo algum tipo de coordenação modular, de modo a trazer para a construção a racionalidade construtiva, a seriação e a organização do trabalho em linha de produção, típicos da indústria.

A arquitetura moderna segue no Brasil um caminho próprio, de certo modo, condicionada pela "irracionalidade" com que as novas tecnologias – leia-se concreto armado – são incorporadas na produção das edificações. Prevalece no Brasil um moderno não industrializado, de caráter "artesanal". O expoente máximo da arquitetura nacional, Oscar Niemeyer, por exemplo, abandona o ângulo reto da racionalidade construtiva da "máquina de morar" corbusieana, e as propostas de trabalho conjunto e harmônico entre indústria e artesanato da Bauhaus de Walter Gropius e, com toda sua genialidade, traça curvas sensuais em seus edifícios, possíveis somente num canteiro de obras artesanal. A posição relativa da indústria da construção no contexto geral da produção a condena ao atraso tecnológico e à organização do trabalho nos moldes da manufatura serial[82]. Rigor geométrico e padronização ficam restritos à esfera do desenho, junto com a crença de que aí reside a liberdade e a criatividade.

Em linhas gerais, esse é o cenário de implantação de um dos principais veículos de divulgação do concreto armado no Brasil: a arquitetura do MM, que é moderna sem ser industrializada, racional no discurso e irracional no canteiro. Tal como foi demonstrado no capítulo inicial as razões para a indústria da construção civil não estar no mesmo patamar de desenvolvimento tecnológico dos demais setores da economia, como a indústria automobilística por exemplo, são de ordem macro-econômica. Inovações tecnológicas que impliquem em modificar o caráter trabalho-intensivo da indústria da construção, poderiam significar um desequilíbrio de toda a economia.

[82] Para detalhes sobre manufatura serial ver seção "Arquitetura Moderna e a constituição do campo", deste capítulo.

Nacionalização

A Revolução de 1930 foi um movimento armado que depôs o então presidente eleito Washington Luiz, pondo fim à tradicional aliança política entre Minas Gerais e São Paulo. Enfraquecida por sucessivas dissidências político-partidárias, a chamada "política do café com leite" foi substituída por um novo arranjo político, liderado por Minas e Rio Grande do Sul, resultando na ascensão de Getúlio Vargas ao poder, em novembro de 1930, a partir do que, inaugura-se uma nova etapa da República brasileira e do Brasil como nação.

A mudança na ordem política está intimamente associada a um processo de transformações econômicas de longo prazo, tanto internas quanto externas, que vinham desde a abolição da escravatura e a entrada definitiva do Brasil no mercado mundial, cerca de 40 anos antes, até o abalo no quadro do capitalismo internacional, com a crise de 1929 e seu conseqüente impacto negativo sobre a economia mundial.

O café brasileiro ficou, repentinamente, sem mercado e a economia brasileira, baseada na agricultura de exportação, entra em colapso, dando margem a uma nova configuração das forças políticas. O governo de Getúlio Vargas consolida o deslocamento do eixo da economia brasileira, da agricultura na direção da indústria, intensificando fortemente as atividades urbanas. A renovação interna tem por correlato uma nova posição do Brasil na conjuntura internacional, ainda que permaneça na periferia do mundo capitalista.

A Revolução de 1930 fez emergir um novo Estado, forte e centralizador, legitimado por um abrangente projeto de modernização, que ultrapassa a esfera política e econômica em direção às reformas de cunho social e cultural. Naquele contexto, modernização significa também um projeto de afirmação cultural: modernizar é nacionalizar o Brasil.

As políticas de modernização do Estado brasileiro tomam forma a partir de uma ampla reforma administrativa, orientada fundamentalmente para a centralização de decisões, com conseqüente perda de autonomia dos Estados. A referida reforma administrativa se manifesta, sobretudo, por meio da criação de novos ministérios, a exemplo do Ministério da Educação que, como veremos adiante, terá um papel muito importante na constituição do campo da arquitetura.

Consciente da importância do papel da educação “para um projeto nacional de longo alcance” (MORAES, 2000, p. 216), o governo Vargas prioriza a implementação de uma política educacional, por meio da criação do Ministério dos Negócios da Educação e Saúde – MES em 1930, a cargo de Francisco da Silva Campos. A educação é um dos assuntos centrais do “Programa de Reconstrução Nacional”, apresentado no discurso de Getúlio Vargas, como chefe do Governo Provisório, especialmente a educação técnico-profissional de caráter público, apoiada diretamente pelo Estado.

A chamada Reforma Francisco Campos incide diretamente sobre o ensino superior brasileiro, de modo a atualizá-lo face às necessidades da produção capitalista que se instalava em nova etapa, como parte do esforço de implantação de uma “sociedade de massas”, conduzida por uma elite, devidamente instruída e capacitada para levar o Brasil ao “desenvolvimento”.

Entre muitas outras coisas, a Reforma Francisco Campos introduz o concreto armado como disciplina obrigatória do currículo dos cursos de arquitetura e engenharia civil. Os laboratórios de ensaio de materiais, inicialmente criados para dar apoio pedagógico às disciplinas ligadas ao cálculo estrutural, sofrem uma mudança de estatuto e em pouco tempo se transformam em institutos de pesquisa tecnológica, formalizando a pesquisa científica relacionada ao concreto armado e extrapolando suas atividades para atender, além das atividades de ensino, às demandas da iniciativa privada. Centrada nos testes de resistência, nas dosagens de materiais e no cálculo estrutural, mas completamente afastada dos canteiros e da organização geral e coordenada da produção, a pesquisa empreendida no Brasil foi conveniente ao padrão da construção civil aqui desenvolvido.

A modernização promovida por Vargas incide diretamente na construção civil, de muitas maneiras e em graus variados de intensidade. A concentração de população nas cidades para o trabalho na indústria, infiltração da lógica de mercado na esfera do urbano, levam a edificação e a terra urbana a serem tratados como mercadorias. Esse impacto se faz sentir na legislação urbanística que regulamenta a construção, fundamental para existência de edifícios de andares múltiplos, os arranha-céus. O crescimento em altura, por sua vez, implica em reforma dos códigos de obras e de posturas municipais, de modo a regular projeto e execução de estruturas, a ventilação e a iluminação e insolação dos edifícios em tecidos urbanos antes ocupados por edificações de pouca altura.

A ampliação do mercado de construção, para além da intensificação das atividades urbanas, deve-se também às obras públicas. Veremos adiante que o governo Vargas colabora na afirmação da arquitetura do MM, especialmente o prédio do Ministério da Educação, esboçado por Le Corbusier e desenvolvido por Lúcio Costa e equipe. De modo diferente do ocorrido na Europa, no Brasil a arquitetura do MM se faz primeiramente por encomenda do Estado que, interessado em "imprimir sua marca nas formas da capital federal", promove um série de construções, criando um "mercado de obras públicas". (CAVALCANTI, 2006, pp.21-22)

Para além da arquitetura moderna, as obras públicas do governo Vargas dão margem ao surgimento de uma "escola brasileira do concreto armado" (VASCONCELOS & CARRIERI Jr., 2005), operando na esfera das edificações imobiliárias, mas principalmente na construção de infra-estrutura para o desenvolvimento econômico. O concreto armado toma parte importante no projeto de modernização e de industrialização ensejado por Vargas, sobretudo porque ele foi instrumento para a viabilização da produção dos objetos símbolos de modernidade e progresso: pontes, represas, arranha-céus.

As novas técnicas e os novos materiais construtivos transformam não somente os procedimentos de construção, mas a própria organização do trabalho. Embora a tecnologia do concreto não tenha refletido em melhoria de condições de trabalho nos canteiros de obra, ela trouxe para dentro desse ambiente uma nova lógica de organização, que progressivamente amplia a fragmentação das tarefas e a perda de controle do processo produtivo por parte dos operários. Dadas as características que prevaleciam no cenário brasileiro de então, os princípios tayloristas seriam absorvidos mais pela instância administrativa do que pela instância operativa da construção civil.

O governo Vargas atua diretamente na organização das entidades profissionais ligadas à construção, por meio da criação dos Conselho Federal e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que ficariam conhecidos mais tarde como sistema CONFEA-CREAs. Centralizados nos CREAs e no Ministério da Educação, em vínculo direto, as atribuições e os currículos dos cursos superiores de arquitetura e engenharia passam para o controle do Estado.

Os profissionais diplomados e com registro profissional passam a requerer exclusividade sobre as atividades de projeto e supervisão de obras, até então conduzidas em sua grande maioria pelos mestres de obras (também chamados

construtores licenciados e arquitetos-construtores). O registro profissional funciona como uma espécie de reserva de mercado dos diplomados, em detrimento dos profissionais formados na prática. A justificativa para tal reserva dos postos de mando da cadeia produtiva da construção provém da "perícia técnica", exigida para o desempenho das tarefas que envolvam risco para a população em geral.

O sistema construtivo do concreto armado, em vista de supostas exigências técnicas (de cálculo estrutural e de formas, armaduras, dosagens e rigor nos procedimentos de execução) representou a desqualificação dos mestres de obra e da mão-de-obra da construção civil de modo geral. Monopolizada por engenheiros e arquitetos, a perícia técnica só poderia ser adquirida nas escolas superiores. O diploma de curso superior em arquitetura e engenharia transforma-se em passaporte para o registro profissional e para o exercício legal da profissão. No entanto, a apregoada complexidade de operação do concreto se desmente face à evidência de seu uso indiscriminado, tão logo ele se torna um produto acessível economicamente. Além disso, a simplicidade do cálculo estrutural para a construção imobiliária se demonstra a partir existência de cursos por correspondência, como os publicados pela Revista *A Casa* que será analisada no próximo capítulo.

Em contrapartida, o governo Vargas foi também responsável pela legalização do trabalho, por meio da chamada CLT, que regula, dentre outras coisas, salário mínimo, jornada de trabalho e as férias. A política trabalhista de Vargas é característica marcante de seu governo que, com habilidade, concilia interesses patronais e apazigua descontentamentos e dilui reivindicações.

Para além da alteração das condições de trabalho, a "industrialização" da construção civil prioriza a produção dos chamados insumos básicos (cimento e aço), mas não a dos componentes construtivos. O incentivo ao desenvolvimento de uma indústria local orientou-se sobretudo por uma "política de substituição de importações", de modo geral, visando o privilégio de interesses privados (SIMONSEN, 1973, pp. 281-2). A produção nos canteiros – tecnologicamente atrasada – é predominantemente trabalho-intensiva e a produção de insumos – tecnologicamente avançada – é predominantemente capital-intensiva.

Em meio a tantas transformações e mudanças de curso, o início dos anos 1930 é cenário de surgimento de muitas associações formais, representantes de uma variada gama de interesses – estatal, profissional, científico, comercial, social, cultural e diversas combinações – entre elas as Associação dos Construtores do Rio

de Janeiro, Associação Brasileira do Concreto, Instituto Brasileiro do Concreto, Associação Brasileira do Cimento Portland, Instituto Brasileiro de Arquitetos, Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Associação Brasileira de Normas Técnicas; e informais: Arquitetura do MM, “escola brasileira do concreto armado”.

A instituição da normalização técnica, que culmina com a criação da ABNT é encabeçada pelos institutos de pesquisa, mas conta com a participação de vários outros agentes, inclusive de instituições não formais, como é o caso dos escritórios de consultoria em projetos de cálculo estrutural. Entre as instituições não formais, além dos escritórios de consultoria, estão também os escritórios de arquitetura ligados ao modernismo. Se os escritórios de consultoria (especialmente o de Emílio Baumgart) formam a base para o que se chamou Escola Brasileira do Concreto, certos escritórios de arquitetura têm um papel análogo na Arquitetura do MM. Ambos os casos foram decisivos na história da disseminação da tecnologia do concreto armado, na medida em que forneceram a base técnica e a imagem de progresso econômico, social e cultural associados à tecnologia do concreto armado.

3.1. Movimento Moderno e Escola Brasileira do Concreto

A Arquitetura do MM e a Escola Brasileira do Concreto são caracterizadas aqui como instituições não formalizadas. Embora ocupem posição central no campo e dele sejam constitutivas, é possível percebê-las somente a partir das realizações de seus agentes e do efeito de tais ações na rede de relações que compõem o cenário da construção civil no momento em que ela incorpora o concreto armado e dá início a adaptação de sua tecnologia. Ainda que estejam presentes na esfera oficial, essas instituições ganham destaque nas reconstruções da história, mas não têm formalização concreta. Tal como foi dito na Introdução as relações entre indivíduos e instituições são de natureza complexa, podendo ser fruto de uma escolha intencional ou da adoção não intencional de rotinas ou modelos de comportamento naturalizados, por isso o interesse em investigar por quais vias e de que modo a Arquitetura do MM e a Escola Brasileira do Concreto se relacionaram com o concreto armado.

Arquitetura Moderna e a constituição do campo

Antes abordar o tema principal desta seção é preciso retomar alguns aspectos da arquitetura moderna no âmbito mundial, para que se possa situar as peculiaridades do Movimento Moderno no Brasil.

O termo “Arquitetura Moderna” é muito abrangente. Normalmente a expressão é utilizada num sentido histórico mais amplo. Por exemplo, no livro de Peter Collins, cujo título é *Changing ideals in Modern Architecture (1750-1950)*, a periodização adotada para a arquitetura moderna vai do século XVIII ao XX. *The Sources of Modern Architecture and Design* de Nikolaus Pevsner data as origens da arquitetura moderna na segunda metade do século XIX.

Neste trabalho adota-se uma noção mais restritiva, que merece uma explicação. De fato, a arquitetura do MM designa não um movimento, mas um conjunto de movimentos ocorridos entre as décadas de 1910 e 1950, sobretudo na Europa ocidental e Estados Unidos. De modo geral, pode-se afirmar que a gênese da arquitetura moderna está ligada aos arquitetos Frank Lloyd Wright nos Estados Unidos, Le Corbusier na França e à Bauhaus, na Alemanha. Dois dos diretores da escola alemã estão entre os principais nomes do modernismo: o primeiro diretor

Walter Gropius e o terceiro e último Ludwig Mies van der Rohe. As obras – projetadas, construídas e escritas – desses personagens constituem-se na doutrina e principais modelos do MM em arquitetura.

Tais influências convergem para um ideário comum a partir da realização dos "Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna"[83] entre 1928 e 1956. Os CIAM são uma associação de arquitetos de várias partes do mundo (mas sempre liderados por europeus) que visa promover a arquitetura moderna e propagar as idéias de vanguarda nos campos da arquitetura e do urbanismo (planejamento urbano), estabelecendo e divulgando normas de atuação profissional a partir de reuniões temáticas periódicas.

A primeira reunião dos CIAM é organizada pelo arquiteto Le Corbusier e pelo historiador da arquitetura Siegfried Gideon, sob o patrocínio de Mme. Hélène de Mandrot, que oferece seu castelo em La Sarraz, Suíça, como sede dessa primeira reunião, em 1928.[84]

A reunião seguinte, de 1929, realizou-se em Frankfurt, tratando do tema dos espaços mínimos para a habitação (*Existenz Minimum*); e a reunião de 1930, em Bruxelas, tratou do planejamento territorial e do desenvolvimento urbano. O encontro de 1933 em Atenas, que teve como tema o "urbanismo funcional", ficou bastante conhecido por causa de seu produto – a "Carta de Atenas" – que, fortemente influenciada por Le Corbusier, tornar-se-ia uma verdadeira "bíblia sagrada" do urbanismo moderno. A reunião de 1937 aconteceu em Paris e teve como tema a habitação e a recuperação de edifícios. Interrompidos pela Segunda Grande Guerra, o próximo encontro dos CIAM ocorre em 1947 em Bridgewater (Inglaterra), em que se abordou o tema da reconstrução de cidades. Em 1949, aconteceu a reunião de Bergamo (Itália), como o tema arte e arquitetura. A reunião de 1951, em Hoddesdon

---

[83] *Congrès Internationaux d'Architecture Moderne*.

[84] Entre os membros fundadores estão Karl Moser (primeiro presidente), Victor Bourgeois, Pierre Chareau, Josef Frank, Gabriel Guevrekian, Max Ernst Haefeli, Hugo Häring, Arnold Höchel, Huib Hoste, Pierre Jeanneret (primo de Le Corbusier), André Lurçat, Ernst May, Fernando García Mercadal, Hannes Meyer (segundo diretor da Bauhaus), Werner Max Moser, Carlo Enrico Rava, Gerrit Rietveld, Alberto Sartoris, Hans Schmidt, Mart Stam, Rudolf Steiger, Henri-Robert Von der Mühll, e Juan de Zavala. A delegação russa, formada por El Lissitzky, Nikolai Kolli e Moisei Ginzburg, não obteve os vistos para a viagem à Suiça. Além dos já citados, muitos outros nomes militam nos CIAM. Walter Gropius e Mies van der Rohe são ativos participantes, assim como os holandeses Jacobus Johannes Pieter Oud e Hendrik Petrus Berlage, o finlandês Alvar Aalto, o americano Harwel Hamilton Harris e os ingleses Alison e Peter Smithson. Também são delegados nos CIAM, representando o Brasil, Gregori Warchavchik e Lucio Costa.

(Inglaterra), girou em torno da temática dos centros urbanos. A de 1953, em Aix-en-Provence (França), e de 1956, em Dubrovnik (Iuguslávia), trataram, ambas, do tema *habitat*. Em 1959 ocorre o décimo primeiro e último encontro. Nessa reunião os CIAM são definitivamente dissolvidos em vista da dissidência do grupo de arquitetos ingleses, conhecidos por TEAM X.

Os CIAM servem como fórum de discussão e construção de consensos acerca da arquitetura moderna, sendo em parte responsáveis por criar uma imagem pública de unicidade para arquitetura moderna, não obstante o fato de seus agentes enfrentarem realidades e terem interesses bastante distintos, resultando, portanto, em apropriações e produções muito diversas.

Tributária desse movimento, uma parcela da arquitetura produzida no Brasil a partir dos anos 1930 caracteriza-se por uma obra pioneira, original e relevante no modo como incorpora o ideário dos CIAM e dos modernos de modo geral, especialmente Le Corbusier. Essa produção aparece na literatura de diversas formas: “arquitetura nova”, “arquitetura modernista” ou “arquitetura do Movimento Moderno”.

Uma perspectiva sociológica do modernismo brasileiro, que leva em conta “as disputas entre as diversas tendências do campo em formação”, situa a arquitetura do MM no Brasil em relação às três grandes fontes de influência daquele momento – Le Corbusier, Walter Gropius (Bauhaus) e Frank Lloyd Wright. Entre os “grandes nomes” da arquitetura moderna, o americano Frank Lloyd Wright foi que menos influenciou a arquitetura brasileira. Embora tenha vindo ao Brasil em 1931[85] e visitado a casa modernista de Warchavchik na rua Toneleiros, em Copacabana, Wright não encontrou aqui uma devoção similar à dedicada a Le Corbusier, que, dos três, foi de longe o mais influente na arquitetura do MM no Brasil. Mas tanto Corbusier quanto Gropius, este último em menor medida, defendem uma ruptura com a sociedade anterior. Corbusier fala num “espírito novo”[86] e na substituição do trabalho artesanal pela indústria. Ele defende a idéia de que a casa é uma “máquina de morar” e por isso devia ser produzida de acordo com a lógica da eficiência e da

[85] Frank Lloyd Wright vem ao Brasil como jurado do concurso internacional de anteprojetos para o Farol de Colombo em São Domingo. O convite partiu da União Panamericana promotora do concurso. A presença de Wright no Rio coincide com a greve dos alunos da ENBA (em protesto contra a demissão de Lucio Costa da diretoria da escola) e com a exposição da casa modernista de Warchavchik, no Rio de Janeiro. Adriana Irigoyen defende a tese de que a obra de F. L.. Wright teria exercido influência sobre o trabalho do arquiteto João Batista Vilanova Artigas. Cf. IRIGOYEN, Adriana. *Wright e Artigas. Duas viagens*. Cotia (São Paulo), Ateliê Editorial, 2003.

[86] Menção à revista *L’Esprit Nouveau*, editada por Le Corbusier.

economia. Já Gropius quer compatibilizar artesanato com indústria, buscando aprimorar os produtos industriais a partir da arte. A simplificação da forma, com a eliminação dos ornatos, é considerada uma condição "necessária" para a produção seriada. Mas, tanto Gropius quanto Corbusier partem de um ideal utópico de sociedade, na crença de

> [...] que o novo estilo abolisse as fronteiras nacionais e de classes, formando uma irmandade coletiva e democrática. Dispensável dizer, entretanto, que o estilo coletivo, abstrato e universal era gerado por uma comunidade intelectual européia, que compartilhava certas idéias específicas sobre novas ordens artísticas e procurava difundi-las para os demais países. (CAVALCANTI, 2006, p.43)

O terreno sobre o qual se implantaria a arquitetura moderna no Brasil é muito diverso daquele da Europa e dos Estados Unidos e, ao contrário do que pretendia Le Corbusier, a produção artesanal (não racionalizada, não industrializada) na construção teria e tem ainda muito peso no Brasil. A rigor, a "máquina de morar" não se implantou em nenhuma parte do mundo. Mesmo nos países industrializados a casa jamais seria produzida em "linha de produção" tal como os automóveis, embora se tenha notícia de algumas tentativas ou projetos, como a máquina de fazer casas do arquiteto alemão Ernst Neufert, de que se tratará adiante.

Se nos países industrializados a construção civil permanece como uma *manufatura heterogênea*, no Brasil ela jamais ultrapassa a *manufatura serial*. A manufatura serial se ampara no trabalho cumulativo dos operários sobre o objeto em construção, quase sem auxílio de máquinas, enquanto que a manufatura heterogênea se baseia na montagem de elementos industrializados pré-fabricados, servidos de guinchos, betoneiras e outros instrumentos complementares. Embora seja tecnologicamente atrasada e pouco equipada, a manufatura serial tem, em seu aspecto organizacional, uma divisão avançada do trabalho com equipes internamente muito hierarquizadas, num processo objetivado de produção. Não há linha de produção, mas há uma cadeia de montagem com estrutura interna de serviços bem definidos. Nem de longe o canteiro de obras da indústria da construção se assemelha ao canteiro de obras integral de antes do concreto.

O arquiteto franco-suíço Charles-Edouard Jeanneret-Gris, dito Le Corbusier, veio ao Brasil em duas ocasiões. Em 1929, para realização de conferências, na escala de uma viagem maior que incluía também Buenos Aires e Assunção. Nessa oportunidade, ele entra contato com um pequeno grupo de arquitetos que iniciava no Brasil as experiências com a arquitetura moderna, entre eles Gregori Warchavchik.

Durante a sua curta estadia no Rio e em São Paulo, Le Corbusier esboça planos urbanísticos gerais para as duas cidades, mas não consegue sensibilizar as autoridades brasileiras para as suas idéias. O arquiteto escolhido para realizar o plano de modernização do Rio é o francês Donat-Alfred Agache, que não estava ligado aos CIAM. Naquele momento o termo moderno incluía muitas outras tendências que não as das vanguardas européias do Movimento Moderno. (SANTOS et al., 1987, p.109)[87]

FIGURA 10 – Esboço do plano de Le Corbusier para o Rio de Janeiro
FONTE – BARDI, 1984. p. 73.

Mais tarde, em 1936, Le Corbusier é convidado pelo governo Getúlio Vargas, especificamente pelo então Ministro da Educação Gustavo Capanema por indicação de Lucio Costa, para uma consultoria nos projetos de um novo edifício para o recém criado Ministério dos Negócios da Educação e Saúde e também para o campus da Universidade do Brasil, Rio de Janeiro. Nessa segunda oportunidade, o grupo brasileiro liderado por Lucio Costa entra em contato direto com o mestre. Esse longo encontro teria influenciado decisiva e profundamente o jovem arquiteto Oscar Niemeyer, cuja obra é considerada a mais expressiva do modernismo brasileiro.

> O próprio campo estava em constituição quando se desencadearam as negociações para a visita de Le Corbusier, e a posição social e institucional privilegiada de seus discípulos brasileiros foi fundamental para vencer de vez um poder acadêmico debilitado. Fato raro na história da cultura, a

[87] SANTOS et al. chamam atenção para o fato de que “Piacentini e Perret, assim como Agache anos antes, apresentavam propostas tão **modernizadoras** quanto as de Le Corbusier. A partir daí, a opção pelo **modernismo** era uma entre tantas outras. Para apoiar essa idéia, bastaria lembrar o caso das metrópoles norte-americanas. Com seus edifícios altos e seus automóveis elas começavam a se firmar como uma das principais imagens recorrentes da **modernidade** ocidental mas pouco tinham de **modernista** no sentido atribuído à expressão pelos CIAMs. O próprio Le Corbusier já sentenciara que os arranha-céus nova-iorquinos *ainda não eram modernos* e os códigos urbanísticos que os regulamentavam, eram *românticos* e *deploráveis. Le Corbusier representava a utopia moderna*. Suas propostas arquitetônicas e urbanísticas ultrapassavam em muito a simples questão da **imagem moderna** da sociedade industrial. Pressupunham a reorganização radical do quadro urbano com vistas a adequá-lo à racionalidade que julgava intrínseca àquela sociedade.” Grifos no original. SANTOS, Cecília Rodrigues dos; PEREIRA, Margareth Campos da Silva; PEREIRA, Romão Veriano da Silva; SILVA, Vasco Caldeira da . *Le Corbusier e o Brasil*. São Paulo: Tessela, Projeto, 1987. p.109.

> incorporação da vanguarda se fez ao mesmo tempo e pelas mesmas pessoas que se erigiam em guardiões da tradição. Aproveitando-se de uma conjuntura política e ideológica muito particular, os discípulos brasileiros de Le Corbusier comandaram com sucesso a transição, favorecidos por um momento também particular de reestruturação do campo da arquitetura em nível internacional. (DURAND, 1991, p.13)

A intenção de contratar Le Corbusier visava, por um lado, afastar a possibilidade de o projeto ser desenvolvido pelo arquiteto italiano ligado ao fascismo Marcelo Piancentini, já que o governo italiano o enviara ao Brasil graciosamente para uma consultoria acerca do projeto do futuro campus da universidade. Por outro lado, a presença de Le Corbusier poderia também consolidar as posições já conquistadas pelo grupo modernista. (SANTOS et al., 1987, pp.111-2)

A incorporação do ideário modernista corbusieano à situação brasileira sofre, obviamente, o impacto da conjuntura local, ao mesmo tempo em que faz emergir uma resposta moderna, mas original.

HARRIS (1987) destaca, entre as particularidades de tal situação, a condição técnico-econômica brasileira como um fator determinante dessas características:

> O problema de introduzir a arquitetura moderna no Brasil, em 1929, não se restringia simplesmente a alterar perspectivas pessoais ou atitudes tradicionais frente à arte: era preciso criar toda uma infra-estrutura industrial que sustentasse os novos métodos de construção [...] Aço, cimento e vidro vinham da Europa. O Brasil, embora república desde 1889, ainda se ressentia de uma economia colonial, exportando matérias primas e importando manufaturados. (HARRIS, 1987, p.48)

O aspecto destacado acima é uma das principais lacunas na historiografia da arquitetura moderna. Sabe-se pouco acerca das bases materiais da produção de arquitetura no âmbito do modernismo e das condições de organização do campo da construção em vista do processo de modernização implantado a partir da Revolução de 1930.

Os concursos públicos de arquitetura servem como um meio para a abertura de campo de trabalho e de lançamento da carreira de vários arquitetos modernos, afirmando a tendência modernista dentro do campo e auxiliando também na institucionalização da atuação dos diplomados (FLYN, citado por DURAND, 1991, p16)[88]. Além disso, a veiculação da arquitetura modernista nas revistas

[88] Os concursos públicos de arquitetura, que já eram uma prática tradicional no meio arquitetônico desde a Academia Francesa, tornam-se uma prática corrente ao longo do século XX no Brasil. “Entre 1900 e 1919 houve apenas sete concursos; entre 1920 e 1929, houve 23; de 1930 a 1939, um total de 44, sendo que nessa última década ganharam importância 25 competições abertas a partir de 1935, quinze das quais no Rio de Janeiro”. Eles entram no escopo de reivindicações das associações

especializadas e a realização de exposições deram grande espaço à arquitetura do Movimento Moderno. Publicações especializadas e exposições tornam-se as principais instâncias de consagração no campo da arquitetura no Brasil. Exemplo disso é o caso das Bienais, realizadas em São Paulo, a partir de 1953.

Antes disso, entre as "circunstâncias favoráveis" ao reconhecimento internacional da arquitetura moderna brasileira da primeira geração, DURAND (1991, pp.16-7) destaca as políticas de boa vizinhança americanas e a internacionalização do campo da arquitetura. De um lado, em vista das simpatias sul-americanas pelo nazi-facismo europeu, o governo Roosevelt promove um programa de aproximação cultural, chefiado por Nelson Rockfeller, do qual resultam exposições e publicações, a exemplo do *Handbook of Latin American Studies* (1939), do *Brazil Builds: architecture new and old* (1943). Ainda que não tenha tomado parte da *International Style*, primeira exposição de arquitetura moderna, montada pelo *Museum of Modern Art* – MoMA, de Nova York, no início dos anos 1930, que contou somente com projetos escolhidos nos Estados Unidos, Europa e Japão, em pouco tempo a arquitetura do MM no Brasil ocupa um lugar de destaque. A primeira exposição internacional de arquitetura brasileira data de 1943, reunindo obras tanto do período colonial, quanto do MM. (LINO & MONTE-MÓR, 2007, p.1)

Por outro lado, a discussão sobre arquitetura moderna passa a incluir obras produzidas no Brasil. Além das publicações associadas a exposições, também revistas especializadas tais como as americanas *Architectural Review* e *Architectural Forum* e a francesa *Architecture d'Aujourd'hui* publicam matérias especiais sobre a arquitetura brasileira nos anos 1940, chegando a dedicar números inteiro ao Brasil, como no caso de *Architecture d'Aujourd'hui* em 1947[89] e em 1952. O Brasil comparece também nas histórias da arquitetura moderna dos historiadores Leonardo Benevolo, Bruno Zevi e Siegfried Giedion. Em 1950, o arquiteto norte-americano Stamo Papadaki publica *The work of Oscar Niemeyer*, em Nova Iorque, e em 1955,

---

de classe dos profissionais diplomados, de cuja pressão resulta uma lei, de 1935, que restringe as inscrições em concursos aos "profissionais legalmente habilitados".FLYNN, Maria Helena de Barros. *Anotações para uma história dos concursos de arquitetura no Brasil: 1857*-1985. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Apud DURAND, José Carlos. Le Corbusier no Brasil. Negociação Política e Renovação Arquitetônica. Contribuição à história social da arquitetura brasileira. *Revista Brasileira de Ciências Sociais.* no. 16, jul 1991. Disponível em http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes, consulta em agosto de 2007. p.16.

[89] A lista completa dos nomes na Revista *Architecture d'Aujourd'hui – Brésil* poder ser consultada no Apêndice 2.

o arquiteto Henrique Mindlin, dentro do referido programa de aproximação cultural americano, publica em 1955, o *Modern architecture in Brazil*, reunindo mais de cem projetos. A versão em francês – *L'Architecture Moderne au Brésil* (MINDLIN, 1956) – do suplemento de Mindlin para o livro *Brazil Buildings* traz prefácio de Siegfried Gideon. O livro apresenta a obra construída de vários arquitetos: Lúcio Costa, Gregori Warchavchik, Rino Levi, João Batista Villanova Artigas, Henrique Mindlin, Lina Bo Bardi, Sergio Bernardes, Affonso Reidy, Oswaldo Bratke, Oscar Niemeyer, os irmãos Roberto, Alvaro Vital Brasil, Eduardo Kneese de Melo, Alcides da Rocha Miranda, Roberto Burle Marx, dentre outros[90].

É preciso ressalvar, no entanto, que esses nomes representam o que se poderia chamar de corrente vencedora, representando o grupo daqueles que obtiveram êxito em conquistar o capital cultural suficiente para se colocar numa posição privilegiada no campo, definindo os rumos da arquitetura no Brasil. Tal como ocorre na Europa, a arquitetura produzida no Brasil no século XX está longe de ser um bloco homogêneo. O historiador da arquitetura Hugo Segawa fala em "Arquiteturas no Brasil" nesse período. (SEGAWA, 1999)

Arautos do modernismo

Duas figuras destacam-se no cenário de instalação da arquitetura do MM no Brasil: Gregori Warchavchik e Lúcio Costa. A historiografia os consagra como os principais ideólogos do modernismo na arquitetura, figuras que transpuseram o ideário modernista de origem européia para a cena brasileira.

Ainda que Lucio Costa tenha tido um papel mais importante, o pioneirismo na divulgação do ideário modernista cabe a Gregori Warchavchik. Já na década de 1920 ele coloca de pé as primeiras edificações consideradas modernas e inicia a militância pelo modernismo. O concreto armado é uma presença forte nos discursos de ambos, figurando como personagem principal entre as chamadas "novas técnicas" que possibilitaram a modelagem de formas modernas inusitadas.

[90] A lista completa dos nomes citados por Henrique E. Mindlin pode ser consultada Apêndice 3.

Gregori Warchavchik

Natural de Odessa, na Ucrânia (então sob domínio russo), Warchavchik aí inicia seus estudos de arquitetura, mas, devido à guerra, em 1918 transfere-se para o *Regio Instituto Superiore di Belle Arti*, em Roma, em que se forma em 1920, logo se incorporando à equipe de Marcello Piancentini[91]. Warchavchik chega ao Brasil em 1923, contratado pela "Companhia Construtora de Santos", de propriedade de Roberto Cochrane Simonsen[92], engenheiro e empresário paulista divulgador dos princípios tayloristas, de quem falaremos adiante.

Três anos depois da "Semana de Arte Moderna" de 1922, Warchavchik, então recém casado com Mina Klabin[93], constrói na rua Santa Cruz, bairro de Vila Mariana em São Paulo, aquela que seria consagrada como a primeira casa modernista do Brasil (figura 12). Embora fosse de um modernismo ainda acanhado, mais de aparência que de fato, em vista das dificuldades técnicas inerentes à inexistência de produção industrializada no Brasil de então, Warchavchik se arrisca não só na divulgação do ideário das vanguardas européias, mas na sua implementação. Apesar do pioneirismo, conforme afirma SEGAWA (1999, p. 54), o "direcionamento que Warchavchik imprimiu no seu discurso foi sua principal virtude e contribuição para a arquitetura brasileira".

---

[91] Arquiteto que se notabilizaria por colaborar com o regime facista italiano. Piancentini também elabora o Plano da cidade Universitária, bem como uma proposta de intervenção no centro do Rio de Janeiro, durante a era Vargas.

[92] Roberto Cochrane Simonsen foi engenheiro, empresário, historiador e economista. Em sua biografia se destaca o fato de ter sido um dos fundadores da "Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo", em 1933, e do SESI, em 1934. Foi político atuante em São Paulo, reconhecido pelo empenho em divulgar e implantar a racionalização do trabalho, de acordo com preceitos tayloristas e fordistas. Como intelectual, seus mais importantes livros foram *Orientação industrial brasileira* (1928), *As crises no Brasil: outubro de 1930* (1930), *As finanças e as indústrias* (1931), *Ordem econômica e padrão de vida* (1934), a coleção Brasiliana sua *História econômica do Brasil: 1500-1820* (1936), obra clássica da historiografia brasileira, *A indústria em face da economia nacional* (1940) e *Evolução industrial do Brasil* (1973), publicado postumamente.

[93] "[...] Warchavchik [estava] radicado em São Paulo desde 1923, atendia a uma clientela privada, de condição burguesa, para a qual projetava casas que lembravam Mallet-Stevens. Incorporado pelo casamento a um poderoso grupo industrial judeu, Warchavchik acabara de construir para si a primeira 'casa modernista' da cidade. [...] A condição de genro de Maurício Klabin, poderoso industrial com interesses também em loteamentos e construções, proporcionou a Warchavchik programas de habitações de luxo e conjuntos de casas de aluguel, além de lhe facilitar a aproximação com um circulo da burguesia paulista, na ocasião o único gripo simpatizante da arte de vanguarda. DURAND. Op.cit. pp.7-8.

Em contato direto com as vanguardas européias enquanto era estudante na Europa, Warchavchik tem consciência das implicações embutidas no ideário modernista, sobretudo, o enquadramento da construção num novo arranjo produtivo. Logo se engaja na luta em defesa da arquitetura moderna, ao seu realinhamento às novas possibilidades da industrialização e pelo emprego de novos materiais de construção industrializados, especialmente o concreto armado. A militância modernista se faz por meio de exposições e artigos publicados em jornais paulistas, embora seus textos - manifesto não tenham causado, inicialmente, nenhum impacto importante na prática corrente de então. A importância dos textos de Warchavchik foi atribuída mais tarde, quando foram resgatados pela historiografia do modernismo. (SEGAWA 1999, p. 44)

Na medida em que Warchavchik ganha prestígio[94] (entre 1928 e 1931, além da sua própria, ele projetou e construiu mais sete outras casas) os arquitetos de linha tradicional, estabelecidos em São Paulo, reagem publicamente contra a arquitetura moderna. Os ataques a Warchavchik partem do arquiteto Dácio Aguiar de Moraes, em artigo publicado pelo *Correio Paulistano*. A polêmica instalada entre Moraes e Warchavchik, resulta em dez artigos em defesa do modernismo, publicados ao longo do ano de 1928, no mesmo jornal[95]. Estes e outros textos escritos por Warchavchik foram recentemente reunidos em livro por MARTINS (2006)[96].

De modo geral, o discurso de Warchavchik combina a defesa da arquitetura moderna e o emprego de inovações técnicas e produtos industrializados com questões de ordem estética e estilística. No texto “Arquitetura Nova” ele faz uma menção explícita ao concreto armado, que era então apontado como a causa da fealdade dos novos edifícios:

> Aos olhos de um espectador moderno, um grande vão, sem suporte de espécie alguma e sem consolas, é mais belo e harmonioso do que se tivesse pilares. A viga que sustenta o peso de uma parede, para fazer o vão, parece-nos bela, na sua franqueza robusta e simples. Se depois de

---

[94] Hugo Segawa nos conta que o prestígio de Warchavchik provinha, em parte, de seu casamento com Mina Klabin, herdeira de uma das famílias de ricos industriais paulistas. “O casamento lhe assegurou ingresso nos círculos da elite local, bem como lhe proporcionou condições para realizar suas experiências arquitetônicas construindo para si mesmo e para a família”. SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil – 1900-1990*. São Paulo: EdUSP, 1999. p.44.

[95] SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil – 1900-1990*. São Paulo: EdUSP, 1999. p.44.

[96] Foram consultados os textos: “Acerca da Arquitetura Moderna”, “Arquitetura Brasileira”, “Decadência e Renascimento da Arquitetura”, “Arquitetura do Século XX”, “Arquitetura Nova” e o relatório para os CIAM “A Arquitetura Atual na América do Sul”. MARTINS, Carlos A. Ferreira. *Arquitetura do Século XX e outros escritos*. São Paulo, Cosac Naify: 2006

> colocada a viga, dispusermos sobre ela colunas ou pilares inúteis, unicamente no intuito de fazer com que o ambiente apresente tal ou tal característica de estilo, aí poderá dizer-se que o cimento armado é inerte e mentiroso. Mas é inerte e mentiroso não porque seja cimento armado, e sim porque, nesse caso, o arquiteto falha. Os engenheiros que trabalham em cimento armado, que fazem cálculos perfeitos para a distribuição das cargas, dos vãos, etc., produzem obra estética em sua estrutura, e essa obra tem que ficar patente mesmo depois de retiradas as fôrmas. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 157)[97]

O trecho acima defende o princípio de que "o uso correto da técnica gera beleza", agregando um valor ético ao valor estético: o uso correto é aquele em que os materiais não escondem o seu desempenho, expressando-se com clareza e honestidade. Esse tema é central na discussão da arquitetura do MM. Talvez essa seja a causa de Warchavchik ter sido alçado à posição de precursor da arquitetura moderna no Brasil. Ele está entre os primeiros arquitetos a empregar o concreto armado de acordo com a nova tendência estética. Tal experiência com o concreto teria sido, inclusive, um dos motivos do convite feito por Lúcio Costa para participar na reforma do ensino da Escola Nacional de Belas Artes, em 1930 e 1931. É o próprio Lúcio Costa que conta o modo como se aproximou de Warchavchik, depois de viu uma casa de Warchavchik publicada na revista "Para Todos":

> Ao assumir a direção da ENBA, em 1930, resolvi convidá-lo para professor. Fui especialmente a São Paulo com esse propósito e, através de Mário de Andrade [...] conheci finalmente o "Gregório". Ele já estava então construindo uma residência no Rio [...] e assim prontificou-se a passar um ou dois dias por semana aqui com vencimentos de um conto de réis. (COSTA, 1995, p. 72)

Mais tarde Lúcio Costa e Gregori Warchavchik se tornam sócios numa pequena empresa construtora. Essa parceria parece ter sido uma alternativa de sobrevivência profissional (e talvez uma chance de Lucio Costa aprender a lidar com o concreto), em vista de que a arquitetura moderna ainda não tinha conquistado os edifícios públicos ou empresariais, restringindo-se a casas particulares para uma parcela intelectualizada da população.

A firma é instalada no edifício "A Noite", um arranha-céu na Praça Mauá, no centro reformado do Rio de Janeiro, ocupado pelo jornal de mesmo nome[98]. Realizando

---

[97] O texto "Arquitetura Nova" aparece pela primeira vez no jornal *Diário da Noite*, editado em São Paulo, em 20 de dezembro de 1928. WARCHAVCHIK, Gregori. *Arquitetura do Século XX e outros escritos*. São Paulo, Cosac Naify, 2006. p. 157.

[98] O edifício "A Noite" era o mais importante do Rio, na época e, apesar de ter várias características modernas e de empregar arrojada estrutura em concreto, jamais foi incluído entre as grandes obras de arquitetura.

projeto e construção, a firma tinha assessoramento jurídico de Prudente de Morais Neto e contabilidade feita por Paulo Warchavchik, irmão de Gregori. Além disso, ali colaborava o arquiteto Carlos Leão, que mais tarde participou do grupo que desenvolveu o edifício para o Ministério da Educação e Saúde.

Lucio Costa dá detalhes das atividades da firma. Ele narra, por exemplo, que as empreitadas obtidas variavam de preço entre 280 e 370 mil réis por metro quadrado e que os primeiros operários haviam sido trazidos de São Paulo, por causa de sua experiência no uso do concreto armado. A firma construiu algumas obras de pequeno porte[99] e também a Vila Operária da Gamboa (figura 11), famosa por ter sido uma das primeiras obras de habitação de cunho social no Brasil, projetadas por arquitetos ligados ao MM. (CAVALCANTI, 2006, p. 133)[100]

FIGURA 11 – Vila Operária da Gamboa

FONTE – http://images.google.com

---

[99] Obras construídas pela firma de Lucio Costa e Gregori Warchavchik:Chácara do Sr. Cesário Coelho Duarte, na Gávea; Casas geminadas na rua Rainha Elizabeth, para a Sra. Maria Gallo; Reforma de uma cobertura na avenida Atlântica, de propriedade de Manoel Dias; Varanda para o Sr. Júlio Monteiro, na avenida Atlântica; Casa para o Sr. Alfredo Schwartz à rua Raul Pompéia. COSTA, Lúcio. *Registro de uma Vivência.* São Paulo: Empresa das Artes, 1995. p.72.

[100] De acordo com Lauro CAVALCANTI a vila operária da Gamboa foi "efetuada por encomenda de um médico, Fábio Carneiro de Mendonça. Dono de um terreno na rua Barão da Gamboa, resolve construir apartamentos destinados a aluguel. São projetadas 14 unidades geminadas [...] com sala, dois quartos, cozinha e banheiro. Situada em terreno pequeno e acidentado, ocupa a construção todo o lote, com acessos laterais servindo aos dois andares. A circulação é externa e aberta, de modo a não prejudicar a insolação e a aeração dos apartamentos. A planta quadrada em quatro módulos eliminava a circulação interna e dispunha contíguos banheiro e cozinha para maior economia na construção. A distribuição e número de cômodos eram, contudo, semelhantes aos de outras vilas populares da época. A técnica construtiva era tradicional, com uso de alvenaria e piso de tábuas de madeira. O seu aspecto despojado, com paredes absolutamente nuas, ressaltando o jogo de volumes cúbicos, estabelece a grande diferença em relação a construções similares. Estava nela presente a linguagem plástica utilizada por Warchavchik em seus projetos anteriores: marquises marcando as portas, esquadrias metálicas e lâminas basculantes nas janelas, cobertura em laje plana." CAVALCANTI. Op.cit. p.133.

Ao final de três anos a firma é dissolvida em vista da escassez de trabalho, e também, ao que parece, por divergências de ordem conceitual entre Lucio Costa e Warchavchik, tal como é possível perceber no texto de Lúcio Costa:

> [...] a firma acabou. Mas acabou também porque, apesar de certa balda propagandista a que não estávamos afeitos, o trabalho escasseava e ainda porque o tal "modernismo estilizado" que as vezes aflorava já não parecia – ao Carlos Leão e a mim – ajustar-se aos verdadeiros princípios corbuseanos a que nos apegávamos, desencontro este que culminou com os móveis de feição decorativa da casa Schwartz [...] (COSTA, 1995, p.72)

A experiência com projetos modernos e, sobretudo, a sua militância em prol do MM credenciam Warchavichik ao posto de delegado dos CIAM, representando a América do Sul, a convite de Le Corbusier, quando esteve em São Paulo em 1929 (SEGAWA, 1999, p. 44), posto que também foi ocupado por Lucio Costa. O fato de ambos terem experiência de viver na Europa, sobretudo o domínio das línguas francesa, inglesa e italiana, seria decisivo nessa escolha.

Os textos de Warchavchik contêm um novo programa para arquitetura, regido por uma racionalidade de caráter científico, sob a qual se apoiaria uma futura indústria da construção. Entrelinhas, Warchavchik convoca os arquitetos a tomarem parte na implementação de um novo arranjo produtivo.

> Em São Paulo, por exemplo, o concreto é caro e o tijolo barato. Na França, na Alemanha e nos Estados Unidos, tijolos e telhas são material caríssimo, ao passo que são convidativos os preços do cimento armado. Assim se justificam as teorias econômico-estéticas de Le Corbusier, de Gropius e outros.(WARCHAVCHIK, 2006, p. 66)[101]

Apesar de ser novidade no Brasil, obviamente, tais preceitos estavam no cerne da discussão de arquitetura de então, tendo constituído o principal objetivo da escola alemã Bauhaus. Warchavichik deixa clara a filiação, mesmo que de certo modo difusa, às teorias de Le Corbusier e Walter Gropius, na medida em que redefinem o papel do arquiteto na "nova sociedade".

> O que se está fazendo agora, em arquitetura, é experiência conscienciosa e metódica. O ideal dos arquitetos modernos [...] é conseguir a diretriz prática para orientar a fabricação de casas em grande escala, a fim de proporcionar, com um mínimo de preço, um máximo de conforto, principalmente às classes menos abastadas [...] Quando a indústria estiver aparelhada para fornecer, sem interrupção e a preço baixo, determinada classe de materiais aos arquitetos [...].(WARCHAVCHIK, 2006, p. 66)
>
> No trabalho matemático, aliado à função arquitetônica dos materiais, é que está a possibilidade estética do futuro [...] O arquiteto tem de ser

[101] O texto "Arquitetura do Século XX – I" aparece pela primeira vez no jornal *Corrreio da Manhã*, em 29 de agosto de 1928. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 66.

> engenheiro. O arquiteto que não for engenheiro será apenas um decorador ingênuo e de mau gosto. (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 157-8)

O discurso de Warchavchik revela que já em 1928, portanto antes do convite de Lucio Costa para a ENBA, ele vislumbra no ensino uma estratégia de disseminação do ideário da arquitetura moderna, o que se confirmaria com seu aceite ao convite de Lúcio Costa para participar da referida reforma do ensino.

> Por terem compreendido esta grande verdade, que não é proferida apenas por nós, todas as boas academias de arquitetura estão reformando os seus programas de ensino, a fim de produzir, na medida do possível, mentalidades adequadas ao tempo que vivemos. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 158)

A ruptura com o academicismo proposta por Warchavchik não se estende a toda a arquitetura, mas à arquitetura do ecletismo. Assim como na maioria dos discursos teóricos e manifestos do modernismo, ataca-se a produção do período imediatamente anterior, mas busca-se um fio de contato com a tradição da arquitetura clássica, de onde os arquitetos devem continuar extraindo um "sentimento" de proporção e não uma cópia acrítica. O vínculo entre a nova arquitetura e a tradição clássica se articula, assim, pela via da qualidade estética dos objetos. Os arquitetos modernos tendem a considerar o ecletismo uma espécie de acidente de percurso, mera técnica sem rigor estético.

O combate ao ecletismo – principal inimigo construído pelos modernos – é uma das principais estratégias de recrutamento de adeptos para a arquitetura nova. Tal mecanismo funcionou, sobretudo, no meio estudantil, conforme veremos adiante. O argumento é o de que, apesar de utilizarem materiais industrializados – aço, concreto e vidro – e obedecerem esquemas de produção racionalizados, a arquitetura eclética não dava conta de estabelecer coerência entre material e forma plástica. É fato naquele momento que, apesar de disporem de estruturas e instalações tecnologicamente arrojadas, muitos edifícios continuavam a ser revestidos pelas ornamentações dos estilos de época. Por exemplo, empregava-se o ferro fundido para fazer uma coluna dórica, que originalmente, na arquitetura clássica, era feita de mármore. Além disso, a produção industrializada não respeita os cânones clássicos da composição arquitetônica – estudo das ordens, regras da proporção, equilíbrio, harmonia, etc. – orientando-se por uma racionalidade industrial. O descompasso entre a materialidade dos edifícios e a sua forma plástica, é o grande argumento para taxá-los de falsos ou desonestos do ponto de vista estético. A campanha da arquitetura moderna propõe a busca de uma nova solução

plástico-expressiva para objetos construídos com a utilização dos chamados novos materiais (industrializados), segundo bases científicas, especialmente o cálculo estrutural. Por isso era natural que Warchavchik se colocasse frontalmente contrário à arquitetura do ecletismo e que formulasse sua crítica a partir dos materiais, da construção.

> Esses monumentos, além de não terem ligação nenhuma com a construção propriamente dita, de preferência eram copiados de monumentos antigos, e naturalmente reproduzidos defeituosamente por simples operários, executados em material ordinário de gesso e arame, ao passo que, nos monumentos que serviram de modelo, foram obras de arte feitas por artistas, feitas para este monumento e diretamente esculpidas na pedra ou no mármore. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 55)[102]

O discurso de Warchachik apóia-se no caráter histórico da noção de beleza, ao que parece, com o intuito de restaurar uma relação direta com a tradição clássica da arquitetura, e ao mesmo tempo, isolar o ecletismo, retirando-o da história e fazendo-o parecer uma espécie de falha histórica. Veremos adiante que essa estratégia é similar à empregada na reconstrução histórica de Lucio Costa. É central em todo o discurso o combate à incongruência entre a racionalidade construtiva da engenharia e a sobreposição ornamental dos arquitetos de formação acadêmica, o que constitui um ataque direto à "falsidade" plástica do ecletismo, de que a arquitetura do ferro também constitui exemplo.

O desprezo pelo ecletismo, no entanto, faz desaparecer a racionalização embutida na produção em série de componentes construtivos da arquitetura do ferro, que tinha um sistema de produção industrial de edifícios de inegável coerência. Tal como se demonstrou no capítulo anterior, havia um processo sistemático completo na produção da arquitetura do ferro – concepção, fabricação, distribuição de componentes construtivos e montagem de edifícios – regido pela racionalidade do raciocínio tecnológico (*technological thought*) que combinava método científico e prática efetiva. Nessa nova matriz de raciocínio (adaptada ao sistema de produção industrializada) não havia espaço para especulações eruditas de ordem estética. Basta lembrar dos catálogos de componentes construtivos em *Cast Iron*, escolhidos *à la carte,* a partir dos quais se montava edifícios de variados estilos.

O concreto produz obras de relevância artística, que de fato recolocam a figura do arquiteto no comando da forma plástica dos edifícios, mas não colabora em nada

---

[102] O texto "Decadência e Renascimento da Arquitetura" aparece pela primeira vez no jornal *Correio Paulistano*, em 5 agosto de 1928. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 55.

para o aprimoramento dos procedimentos técnicos e organização do trabalho nos canteiros de obras, aonde, ao contrário de ser um vetor da racionalização construtiva e do trabalho, resulta num rebaixamento generalizado das condições de trabalho e em desqualificação profissional. De modo geral, o operário do canteiro de obras do concreto será menos capacitado do que o operário do canteiro de obras baseado na alvenaria. O taylorismo embutido nos discursos modernistas é incorporado no âmbito administrativo, mas não na produção propriamente dita, que apesar de funcionar de acordo com a lógica industrial capitalista, permanecerá uma manufatura em termos de organização do trabalho. Os ideais humanistas do modernismo ficam restritos à boa intenção dos arquitetos, que envolvidos pela mesma lógica perversa que subjuga os operários que, por sua vez, obedecem à instrução de seu traço sintético e genial.

Outro argumento contra o ecletismo diz respeito à incompatibilidade entre o que se considerava então “vida moderna” e estilos (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 20-1), argumento esse baseado no conceito de “espírito de época”, típico da historiografia da arte do século XIX. Em poucas palavras, o espírito de época é uma espécie de entidade etérea que perpassa toda a cultura de uma época, podendo ser captado somente pela “sensibilidade artística” e traduzido em obras de arte com determinadas características, típicas de cada época. Em suma, o “espírito de época” está na base do conceito de estilo, não só arquitetônico, mas também da literatura, da música e das artes plásticas. A proposta da nova arquitetura é a de produzir uma construção compatível com aquilo que a cultura humana tem de melhor a oferecer naquele momento, leia-se, desenvolvimento tecnológico e produção industrial de bens de consumo em escala de massa.

A arquitetura se arvorava numa espécie de tarefa civilizadora, em nome da promoção de valores humanistas e igualitários. Entretanto, ela viabiliza um meio, através do qual se amplia a capacidade de controle social por parte do Estado. Exemplo disso são as novas cidades e bairros projetados na Alemanha da República de Weimar que, embora planejadas e saneadas a partir de critérios científicos, empurram sistematicamente para longe do centro os trabalhadores em vias de organização política, eliminando assim as contradições e conflitos do novo arranjo produtivo capitalista. Dessa maneira, a nova arquitetura ajuda a dar forma ao suporte físico para a domesticação das populações urbanas.

A campanha pela arquitetura moderna busca restaurar um lugar para os arquitetos na produção do espaço construído, colocando-os como os profissionais capazes da tarefa de engendrar uma expressão plástica autêntica para os novos materiais. Acredita-se que a expressão plástica correta das qualidades físicas dos novos materiais seria capaz de trazer a arquitetura de volta à esfera das grandes artes.

Se por um lado, nas décadas de 1920 e 1930, está em jogo a afirmação dos arquitetos como grupo social, sabidamente, muito menos numeroso do que o grupo de engenheiros civis e engenheiros-arquitetos (arquitetos formados pelas politécnicas), os arquitetos adeptos da arquitetura moderna estavam tentando, por outro lado, distinguir-se dos arquitetos adeptos do ecletismo (os acadêmicos tradicionalistas), e ao mesmo tempo distinguir-se também do grupo dos engenheiros, sem, no entanto, desprezar as potencialidades das novas técnicas e materiais e tampouco as oportunidades de ganho político pela ação das entidades de classe. Trata-se de um jogo complexo e, muitas vezes, contraditório. Mas é a arquitetura moderna brasileira construída em concreto que vai proporcionar o meio de expressão – a linguagem arquitetônica –, por meio da qual o grupo adepto da nova arquitetura triunfa sobre o ecletismo. O discurso de Warchavchik apela para o atendimento das finalidades práticas da obra, a adaptação da obra ao clima e ao local a partir de uma pesquisa de possibilidades estéticas dos materiais[103]. Warchavchic defende a idéia de que os arquitetos cheguem a uma expressão coerente com a época a partir de intensa experimentação com os novos materiais.

A ruptura com os padrões acadêmicos clássicos que orientam a prática e a formação nas escolas de arquitetura é autorizada pela experiência do contato efetivo com a realidade, em que está presente um reforço do caráter autodidata, de certa forma, requerido pela situação e cultivado por arquitetos e engenheiros. Essa atitude, de certa forma, desviante do ensino formal está na origem da arquitetura moderna brasileira. Reforçado pela experiência negativa na reforma do ensino da ENBA, tratada adiante, de que participam Lúcio Costa e Warchavchik, o ensino de arquitetura no Brasil esteve sempre aquém da produção efetiva de edifícios e jamais atingiu o mesmo prestígio da arquitetura brasileira do MM.

O caminho para a experimentação tem na metáfora da máquina uma orientação de conduta, posto que a máquina se constitui num modelo de autenticidade e

---

[103] WACHAVCHIK. Op.cit. p. 22.

honestidade no uso dos materiais de maneira coerente com a forma. A legitimidade da arquitetura nova provém dessa coerência entre material e forma, que deve expressá-la adequadamente, revelando as características de seu tempo, numa espécie de honestidade expressiva. O texto - manifesto de Warchavchik – "Acerca da Arquitetura Moderna" – deixa clara tal posição:

> [...] quando examinamos as máquinas para habitação – os edifícios. Uma casa é, no final das contas, uma máquina cujo aperfeiçoamento técnico permite, por exemplo, uma distribuição racional de luz, calor, água fria e quente, etc. A construção desses edifícios é concebida por engenheiros, tomando-se em consideração o material de construção de nossa época, o cimento armado. Já o esqueleto de um tal edifício poderia ser um monumento característico da arquitetura moderna, como o são também pontes de cimento armado e outros trabalhos, puramente construtivos, do mesmo material. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 34)

A hipotética extensão da lógica de produção industrial à arquitetura, que pressupõe a racionalização dos procedimentos em canteiro e a produção massiva de componentes construtivos, parece ter naquele momento uma motivação pragmática, de inserção do arquiteto na produção do espaço construído, segundo um novo arranjo produtivo. A industrialização da construção civil por meio da substituição de técnicas construtivas é percebida como uma oportunidade de assumir esse novo lugar na produção. No discurso de Warchavchik, a participação do arquiteto permanece no âmbito da estética, a tarefa do arquiteto parece se restringir à composição arquitetônica baseada em componentes industrializados, sem alterar qualquer procedimento projetual. Embora pleiteie um lugar na nova forma de produção, o arquiteto não consegue se desfazer dos cânones de sua formação e se livrar de uma abordagem estilística do problema.

> Aos nossos industriais, propulsores do progresso técnico, incumbe o papel dos Médici na época da Renascença e dos Luíses da França [todos eles foram grandes financiadores de academias de arte e obras de arquitetura]. Os princípios da grande indústria, a estandardização de portas e janelas, em vez de prejudicar a arquitetura moderna, só poderão ajudar o arquiteto a criar o que, no futuro, se chamará o estilo do nosso tempo. O arquiteto será forçado a pensar com maior intensidade, sua atenção não ficará presa pelas decorações de janelas e portas, busca de proporções, etc. As partes estandardizadas do edifício são como tons de música dos quais o compositor constrói um edifício musical. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 37)

No entanto, no escopo de atuação traçado por Warchavchik o arquiteto comparece como um difuso papel de mediador entre técnica e estética, mas com a tarefa de conduzir os rumos da sociedade segundo uma racionalidade de caráter instrumental.

Numa entrevista à *Terra Roxa*[104], revista ligada ao modernismo na literatura, ele apresenta um discurso normativo, visando principalmente a economia da construção. Um dos pontos na agenda dos arquitetos é justamente a busca de ampliação de seu campo de trabalho. Pela primeira vez, explicita-se o interesse pela habitação, para além dos palácios, igrejas e demais bens simbólicos, que eram até então os principais objetos da arquitetura.

> Ao iniciar os estudos de uma construção, vê-se o arquiteto diante de três problemas: 1. atender praticamente aos fins da obra; 2. adaptá-la ao clima e costumes do lugar; 3. observar do ponto de vista estético as possibilidades concedidas pelo material de que dispuser no momento e harmonizá-lo da melhor forma possível com as características da época. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 46)[105]

Na mesma entrevista ele coloca para o arquiteto a tarefa da direção da construção. É preciso lembrar, ainda, que o processo de racionalização construtiva da arquitetura do ecletismo, a exemplo das estruturas metálicas em ferro fundido, muitas vezes excluía a figura do arquiteto. Vimos que, muitas vezes, edificações tais como estações de trem, silos e pavilhões eram entendidos como instalações (*facilities*) e não como arquitetura propriamente. O avanço dos engenheiros sobre tais projetos, muitas vezes se deve ao desinteresse dos arquitetos por esse tipo de trabalho. O argumento estético pode ser interpretado como parte de uma estratégia de reverter a situação em que se eliminou a figura do arquiteto da cadeia produtiva do espaço construído.

> Os arquitetos da nova geração, procurando ardentemente a verdade, procurando o contato com a terra, procurando compreender as exigências da vida de hoje, aprendendo a usar materiais novos, e aproveitando-se das possibilidades de uma nova técnica (com as quais as gerações passadas nem teriam ousado sonhar), estão criando a nova arquitetura. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 56)

A restauração da coerência entre o material e a forma plástica dos edifícios, bem como do correto direcionamento da produção industrial (feita pela máquina) é requisitada como uma tarefa do novo arquiteto. A tarefa colocada para esse novo arquiteto tem caráter missionário, que busca sintetizar nessa figura quase mística

---

[104] A revista *Terra Roxa e Outras Terras*, que se enquadra na categoria das revistas modernistas, começa a ser publicada em 1926 sob a direção de A. C. Couto Barros e Antônio de Alcantara Machado. A revista, que contou com a colaboração de Mario de Andrade e Oswald de Andrade, buscava a afirmação da cultura nacional e trazer para o Brasil os debates contemporâneos acerca da arte.

[105] A entrevista intitulada "Arquitetura Brasileira" aparece pela primeira vez na revista *Terra Roxa e Outras Terras*, editada em São Paulo, em 17 setembro de 1926. Essa revista faz parte do movimento moderno. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 46.

qualidades nem sempre conciliáveis, que a prática logo revelará. No entanto, os arquitetos, muitas vezes encarnam esse personagem ambivalente no plano ideológico.

> Construir economicamente, isto é: construir casas que valham o dinheiro que nelas se emprega, e casas que não exijam inversão enorme de capitais – eis em que se poderia concretizar uma linha de conduta de um arquiteto que fosse, ao mesmo tempo, engenheiro, artista e educador.Arquiteto porque sua função é tectônica; engenheiro, porque faz uma máquina de habitação de acordo com os requisitos da ciência, aplicando as últimas conquistas da técnica no sentido de proporcionar ao homem a higiene e o conforto a que tem direito; artista porque, no que executa, revela sensibilidade e respeito pelas proporções; educador porque, como o engenheiro, ensina a utilização das descobertas científicas na vida prática, e, como artista, tende a elevar os espíritos. (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 81-2)[106]

No discurso de Warchavchik a nova arquitetura aparece estreitamente associada ao desenvolvimento industrial. No entanto, no final dos anos 1920, obviamente, essa dependência é apenas programática, já que não há industrialização no âmbito da construção. Na análise SEGAWA (1999, p. 46) a casa da rua Santa Cruz, não pode ser incluída no ideário da arquitetura moderna de origem européia nem no seu próprio discurso "revolucionário". Embora tivesse uma geometria apropriada à racionalização, não se empregou concreto armado e elementos pré-fabricados, tendo sido construída com base no sistema construtivo da alvenaria, portanto, fora do esquema proposto em seu discurso. Ela inclusive foi tachada pelos detratores de Warchavchik de "estilo colonial raspado".

FIGURA 12 – Casa da rua Santa Cruz

FONTE – http://salu.cesar.org.br

[106] O texto "Arquitetura do Século XX - III" aparece pela primeira vez no jornal *Correio Paulistano*, em 14 setembro de 1928. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 81-82.

Warchavchik justifica junto à imprensa o emprego do telhado e de outros materiais locais a partir da necessidade de adaptação à região e ao clima, mas no relatório encaminhado aos CIAM, em 1930, ele declara que as soluções técnicas adotadas eram devidas à precariedade de oferta de produtos industrializados no mercado local. (SEGAWA, 1999, p. 46)

> Em São Paulo, dada a carestia de cimento e a falta de materiais para construção (materiais adequados à construção moderna), ainda não é possível fazer o que já se fez em outras partes do mundo. A indústria local, se bem que em estado de incessante progresso, ainda não fabrica as peças necessárias, estandardizadas, de bom gosto e de boa qualidade, como sejam: portas, janelas, ferragens, aparelhos sanitários, etc. Assim, torna-se evidente a quase impossibilidade, no momento, de se obter material manufaturado convenientemente e por baixo preço. Ora, isto impede que nos libertemos do uso do tijolo, material antiquado, que pouco se presta ao tipo arquitetônico que ora surge. Mesmo assim, com todas essas dificuldades, conseguem-se realizar trabalhos orientados à maneira moderna, com uma economia de 25% sobre o custo total, apesar de serem executados com material de primeira ordem. A economia é resultante da quantidade de material empregado, quantidade que é menor, pois a construção se faz cientificamente, pelo que se consegue, também, a redução de mão-de-obra devido à organização inteligente do esforço dos operários. Acresce que há vantagem de erigir muitas casas juntas, o que, quando se emprega a estandardização, é fator essencial de barateamento. Além disso, economiza-se eliminando-se as coisas inúteis, ingenuamente necessárias em casas antiquadas, mas que, graças ao bom gosto e à simplicidade da construção moderna, passam a ser perfeitamente dispensáveis, se não ridículas. Os blocos de material manufaturado [...] já teriam os orifícios para a passagem econômica, porque, nas construções modernas, os encanamentos ocupam um lugar de relevo. (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 85-6)[107]

Warchavchik tem pleno conhecimento das experiências européias com padronização de componentes com racionalização da construção, visando economia de esforços e de dinheiro (SEGAWA, 1999, p. 46). De fato, nos referidos artigos em reposta a Dácio de Moraes são mencionadas as casas tipo da Bauhaus (exposição de Weimar de 1923), as casas Pessac de Le Corbusier (1924-26) e as casas econômicas de Ernst May (1928), em Frankfurt. As dificuldades práticas para a produção de casas modernistas são também colocadas de modo claro em seu relatório para o III CIAM.

> O trabalho do arquiteto moderno na América do Sul (portanto, também no Brasil) tornou-se bastante difícil pelo fato de o cimento, o ferro e o vidro, por serem importados, aumentarem significativamente o preço das construções. A indústria do país, ainda pouco desenvolvida, não pode nos fornecer nem a alvenaria, nem as ferragens, nem o reboco, nem as tintas, nem as placas e outros materiais empregados para o revestimento das paredes, nem os materiais isolantes indispensáveis. (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 85-6)

---

[107] O texto “Arquitetura do Século XX - III” aparece pela primeira vez no jornal *Correio Paulistano*, em 14 setembro de 1928. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 86.

Em vista da impossibilidade de um esquema completo de produção industrializada no Brasil, Warchavchik propõe um programa de alternativas que se inicia com a defesa do aproveitamento do material e da mão-de-obra locais para uma "arquitetura moderna brasileira possível", de caráter intermediário, já que o objetivo era a racionalização de processos construtivos, associada à industrialização, ainda por realizar.

> [...] temos por toda parte, pelo menos no Brasil, belos e bons tijolos e madeiras excelentes em grande quantidade. Conseqüentemente, a arquitetura moderna no Brasil não tem a necessidade imperiosa de apenas empregar a material industrial, já que uma matéria-prima de tão boa qualidade será fácil de obter, e sobretudo com melhores preços. Seria um contra-senso querer importar materiais industriais muito caros num país em a arquitetura moderna deve conquistar o público mais por suas vantagens econômicas do que por suas qualidades estéticas. Nos países americanos as construções são erguidas rapidamente e não são calculadas para durarem mais de vinte ou trinta anos. O desenvolvimento rápido das cidades exige por vezes a demolição de bairros inteiros para que outros sejam construídos. Precisamos vencer pela boa organização do trabalho e suprimir tudo o que seja supérfluo, por vezes até o luxo dos materiais de boa qualidade.Há uma outra dificuldade: não podendo contar com a indústria, precisamos aproveitar a mão-de-obra. O operário no Brasil, onde se constrói muito e rapidamente, adquire uma grande habilidade. No entanto, não é fácil formá-lo para o trabalho moderno, e confrontei-me com sérias dificuldades quando quis organizar os diversos grupos capazes de executar meus projetos. Eu mesmo tive de montar ateliês para que fossem executadas janelas, portas de madeira lisa, móveis, etc., porque a indústria, que aliás trabalha bastante bem para a arquitetura comum, não pôde realizar o que eu lhe pedia com precisão e o cuidado necessários. (WARCHAVCHIK, 2006, pp. 169-170)[108]

O programa de Warchavchik inclui a tipificação dos objetos arquitetônicos por via científica, sobretudo no que se refere à habitação, bem como a taylorização de métodos construtivos:

> [...] a arquitetura apresenta-se como resultado da operosidade de um sábio em seu laboratório: parece, até certo ponto, que somente a razão a inspira, fazendo-se por ela obedecer. E eis-nos, portanto, não falando mais em racionalização, industrialização e taylorização. [...] Procuramos, enfim, o tipo da casa de hoje, um tipo que fixasse o conteúdo, o tamanho e o arranjo de sala para um homem não provincial ou nacional, mas para um homem da época equivalente em todos os países do mundo: esforço internacional. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 73)[109]

A aproximação de Warchavchik com os princípios tayloristas é assinalada por SEGAWA (1999, p. 47), que a atribui a um possível contato com engenheiro Roberto Cochrane Simonsen, durante o tempo em que o arquiteto trabalhou na Companhia

---

[108] O texto "A Arquitetura Atual na América do Sul" é de fato um relatório preparado para o III CIAM. Foi publicado nos *Cahiers d'Art*, n.2, em 1931. WARCHAVCHIK. Op.cit. pp. 169-170.

[109] O texto "Arquitetura do Século XX - II" aparece pela primeira vez no jornal *Correio Paulistano*, em 5 de setembro de 1928. Ibidem. p. 73.

Construtora de Santos, de sua propriedade. Simonsen é adepto declarado dos princípios da administração cientifica de Taylor.

No discurso de Warchavchik, a tipificação é reduzida à composição a partir de componentes estandardizados. Warchavchik não questiona profundamente a metodologia projetual. De fato, a proposta de mudanças na produção de edifícios parece não incluir os procedimentos de projeto, que continuam baseados na composição do tipo bela artes. O lugar clássico do arquiteto como compositor de espaços e formas, tal como era ensinado nas academias, ficou preservado. A casa industrializada não chega a alterar a tradição do *método analítico* da *Beaux-Arts* de Paris. Mais tarde alguns estudos apontariam que mesmo o *método básico* da Bauhaus sofre um processo de academização, tendendo para a tradição estilística. Tais fatos demonstram a força da tradição dentro do campo da arquitetura, que mesmo na busca do moderno, mantém uma atitude conservadora.

> "Casa tipo" foi a expressão que se convencionou usar para designar a construção de casas, utilizando-se o arquiteto de quartos já prontos, de diversos tamanhos, a cada um dos quais será possível imprimir um cunho particular, uma característica fundamental que corresponda, plenamente, às funções a que são destinados. Acontecerá com tais quartos o mesmo que se verificou na música: os tons da escala são poucos, entretanto, toda música composta, até hoje, não precisou de outros para ser infinitamente variada. (WARCHAVCHIK, 2006, p. 83)[110]

A insistência no argumento estético, com repetidas menções à pertinência ou não do estilo em relação ao material, leva a crer que o modernismo, a nova arquitetura, é tomada no Brasil, fora dos círculos artísticos e intelectuais, como mais um estilo importado, tal como ocorrera com a arquitetura do ecletismo.

SEGAWA (1999, p.48) resume bem o papel desempenhado por Warchavchik no cenário de instalação da arquitetura moderna no Brasil, ao dizer que "nenhuma das obras pioneiras de Warchavchik correspondeu plenamente ao discurso modernizador panfletado em seus artigos", em que o próprio Warchavchik reconhece as limitações técnicas e econômicas para a racionalização construtiva e a produção industrial. Como muitas das experiências modernistas e da arquitetura nova, os cânones modernos não passaram de intenção e, aplicados somente em casas de classe média e alta, não puderam ser demonstrados em programas de maior alcance econômico ou social, tais como na habitação, nas escolas e fábricas. O

[110] O texto "Arquitetura do Século XX - III" aparece pela primeira vez no jornal *Correio Paulistano*, em 14 setembro de 1928. WARCHAVCHIK. Op.cit. p. 83.

papel mais importante de Warchavchik foi de mobilizar a opinião pública e promover a causa da arquitetura moderna racionalista". Com o passar do tempo Gregori Warchavchik abandona as primeiras fileiras na luta pela arquitetura moderna. Retirando-se do grupo da vanguarda ainda no início da década de 1930, ele não participa da politização do modernismo e nem da cooptação da primeira geração de modernos pelo Estado.

Lucio Costa

Lucio Costa, o principal ideólogo da arquitetura nova[111], foi incisivo na crítica e no combate das práticas de arquitetura vigentes no Brasil dos anos 1930. Ele, tal como Le Corbusier e demais mestres da arquitetura moderna, coloca-se frontalmente contra a arquitetura do ecletismo, apontando-lhe a falsidade no trato como os materiais.

> Todos nós [arquitetos, engenheiros, construtores], sem exceções, só temos feito pastiche, camelote, falsa arquitetura enfim, em todos os sentidos, tradicionalista ou não. As nossas obras são amontoadas de contradições sem o menor sentido comum. Aplicamos dobradiças de mentira às portas e portões de nossas casas; fazemos caixões imitando vigas e os atarrachamos aos tetos das salas; fundimos colunas inteiriças, traçamos juntas simulando pedras e por fim as penduramos sem cerimônia às vigas de concreto previamente calculadas para receber-lhes o peso. Obrigamos cinicamente os carpinteiros a cavoucar a enxó as tábuas chegadas da serraria para que pareçam desbastadas à mão, e as arestas puras das barras de ferro laminado nós as fazemos martelar para que percam a perfeição. Mas, santo Deus! Que pretendiam os antigos senão a própria perfeição? (COSTA, 1995, p. 84)

Sua defesa da atualização da arquitetura está centrada em argumentos de caráter estético. A nova linguagem-expressão se apóia diretamente no emprego "honesto" dos materiais produzidos a partir dos avanços da técnica. Busca-se uma estética baseada na ética da coerência entre forma e material. No entanto, ainda que denuncie as incongruências e a perda de qualidade na produção da arquitetura eclética em face as mudanças no modo de produção, o discurso de Lúcio Costa não propõe procedimentos projetuais diferentes daqueles utilizados por seus opositores: regras de composição, simetria, harmonia, equilíbrio de proporções, coerência entre forma plástica e materialidade. Tudo parece reduzido a uma questão de gosto ou de talento na manipulação das formas. Fica evidente o quanto os métodos de projeto

[111] Lucio Costa era antipático ao termo "arquitetura moderna". Em geral nos seus textos ele emprega a expressão "arquitetura nova".

estão dominados pelo desenho (regras da composição das belas artes) e afastados do canteiro.

Lúcio Costa parece acreditar que a restauração de uma correspondência entre forma e material recuperaria para a arquitetura contemporânea um posto no rol da "verdadeira" arte. A ruptura com a falsa arquitetura do ecletismo é também uma forma de vincular a arquitetura nova à tradição clássica, conferindo-lhe legitimação via continuidade. O compromisso convocado ao grupo de arquitetos adeptos da nova arquitetura é o de promover a criação coletiva de um novo estilo de arquitetura que acabaria levando muitos nomes: arquitetura moderna, arquitetura nova, arquitetura racionalista, arquitetura futurista, arquitetura funcionalista, conforme as características específicas de cada sub-corrente, conforme elas estivessem sendo elogiadas ou atacadas.

Além de ideólogo do Movimento Moderno, Lucio Costa desempenha o papel de historiador, articulador político e reformador do ensino. Ele está envolvido em muitas ações que colaboram para a legitimação da arquitetura do Movimento Moderno no Brasil: o projeto e a construção do edifício do Ministério da Educação no Rio de Janeiro, a criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN, a reforma do currículo da Escola Nacional de Belas Artes. A corrente liderada por Lúcio Costa vence a disputa contra os arquitetos acadêmicos tradicionalistas, consagrando-se como representante da arquitetura brasileira do século XX e legitimando o grupo que combate pela arquitetura do MM. (CAVALCANTI, 2006, p.12)[112]

---

[112] "Penso que os arquitetos modernos conquistaram a posição de dominantes [...] ao vencerem o debate com seus oponentes neocoloniais e acadêmicos nas seguintes frentes: a construção de monumentos estatais para o Estado Novo, a instauração de um Serviço de Patrimônio responsável pela constituição de um capital simbólico nacional – com a seleção e a guarda de obras consideradas monumentos nacionais – e, finalmente, a proposição de projetos de moradias econômicas, para implantação de uma política de habitação popular [...] Um fenômeno singular, no caso brasileiro, é que são, fundamentalmente, os mesmos indivíduos que atuam nas três frentes anteriormente descritas. Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Carlos Leão, Affonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira e Ernani Vasconcellos formavam o grupo que constrói, com Le Corbusier, a sede do MES [...] marco e divisor de águas da revolução moderna na construção. Lucio Costa e Carlos Leão constituem, com outro moderno, José de Souza Reis, o núcleo inicial de arquitetos do SPHAN, cujo setor técnico foi dirigido pelo primeiro arquiteto até a sua aposentadoria, no final dos anos70. Costa, Reidy e Vasconcellos são respeitáveis pelos principais projetos e textos acerca da moradia popular no Brasil. Oscar Niemeyer, o mais renomado arquiteto brasileiro [...] é autor de projetos monumentais para as mais variadas administrações federais, estaduais, municipais, da década de 1940 até nossos dias. A arquitetura moderna brasileira se estabelece, contrariamente ao sucedido na Europa, local de origem do movimento, por meio de encomendas estatais". CAVALCANTI, Lauro. Op.cit. p. 12.

A estratégia de legitimação via combate ao ecletismo é retomada pela historiografia, que, comprometida com a causa modernista, relega o ecletismo ao que PUPPI (1998) chama de “esquecimento propositado”. A negação do eclético – tachado de inadequado ao progresso e à modernidade material, não alinhado com os novos tempos, falso, retrógrado, estrangeiro – é orquestrada a partir de uma perspectiva teórico-historiográfica concebida por Lucio Costa, que se caracteriza mais pelo sentido operativo do que pelo rigor histórico, não obstante ter sido assumido pela maioria dos historiadores da arquitetura. O projeto de Lucio Costa vincula a arquitetura brasileira ao modernismo internacional, considerado como “ponto culminante de toda a história da arquitetura” (PUPPI, 1998, p. 12).

> A forma de estudo histórico reveste de autoridade o programa da arquitetura moderna: Lúcio Costa projeta-o na história, reinterpretando-a e reescrevendo-a única e exclusivamente para comprovar a universalidade do programa de partida – na condição de força motriz da arquitetura em todos os tempos, de seus primórdios aos dias atuais [...] Negligenciando a pesquisa concreta, Lúcio Costa constrói um modelo histórico evolutivo e totalizante: cada peça encaixa-se perfeitamente em seu lugar, ou precedendo ou sucedendo outras de modo progressivo, numa seqüência que culmina na arte moderna. O modelo é apresentado ao leitor pronto e acabado [...] (PUPPI, 1998, pp. 17-18)

Ainda que a história marque toda sua obra escrita, não há alterações significativas ao longo de sua abordagem historiográfica. De acordo com PUPPI (1998, p. 19) não se verifica aí um desenvolvimento temático criterioso, mas um pensamento fragmentado, organizado em compartimentos complementares porém estanques. Há duas vertentes na obra escrita de Lucio Costa: de um lado estão os escritos dedicados à arquitetura brasileira, e de outro lado, os dedicados à história universal, em que a arte nacional é mencionada apenas de passagem. Os planos universal e particular se articulam apenas por superposição, deixando suas relações em aberto.

> A ausência de sistematização é antes uma vantagem que defeito: permite ao autor fazer correlações somente quando necessário, e também acomodar todas as peças de seu tabuleiro, mesmo quando, ou melhor, principalmente quando conflitam entre si. Esse modelo histórico sem sistematização convém denominar *modelo virtual*. (PUPPI, 1998, p. 18)

O autor vislumbra nesse modelo historiográfico um facilitador de sua operatividade. Uma vez convertido ao modernismo, Lucio Costa parece recorrer à história para justificar conceitualmente uma nova relação da arquitetura com a indústria, preparando terreno para a racionalização construtiva e a tipificação e padronização propagadas nos programas modernistas que exigiam a superação da noção de estilo. A estratégia de Lúcio Costa é a de reunir sob o rótulo de “tradicional” toda a rica e variada arquitetura do ecletismo, eliminando, desse modo, qualquer

possibilidade de polêmica acerca de casos particulares. A pesquisa histórica tem foco na casa colonial, produção anônima por excelência. Vale lembrar que a idéia de autoria para edificações fora da escala monumental – palácios, vilas, igrejas, etc. – só aparece com a arquitetura moderna. A conexão com o passado, no entanto, salta a arquitetura do ecletismo para buscar os valores universais da arquitetura clássica na produção do período colonial, que ainda não é, naquele momento, valorizada e tampouco sistematizada. Essa tarefa cabe ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, por ele dirigido. Lucio Costa coloca o SPHAN a serviço da vanguarda e utiliza sua revista para determinar um "caminho correto" para a pesquisa em arquitetura e, conseqüentemente, da política de preservação mais adequada.

A responsabilidade pela decadência estilística da arquitetura eclética são atribuídas às deficiências do ensino de arquitetura e à prática profissional de sujeitos pouco preparados. Em 1931, ele justifica as razões para a reforma do ensino, não só de arquitetura, mas de belas artes de modo geral, no texto "Situação do ensino na Escola de Belas Artes". Seu discurso está centrado na recuperação da relação entre forma plástica e técnicas e materiais.

> Embora julgue imprescindível uma reforma em toda a Escola, aliás como é do pensamento do governo, vamos falar um pouco de arquitetura. Acho que o curso de arquitetura necessita uma transformação radical. Não só o curso em si, mas os programas das respectivas cadeiras e principalmente a orientação geral do ensino. A divergência entre arquitetura e a estrutura, a construção propriamente dita, tem tomado proporções simplesmente alarmantes. Em todas as grandes épocas as formas estéticas e estruturais se identificaram. Nos verdadeiros estilos, arquitetura e construção coincidem [...] Nós fazemos exatamente o contrário [...] feito o arcabouço, simples, real, em concreto armado, tratamos de escondê-lo por todos os meios e modos; simulam-se arcos e contrafortes, penduram-se colunas, atarracham-se vigas de madeira às lajes de concreto. Pedra fica muito caro? Não tem importância, o pó de pedra aparelhado com as regras da estereometria resolve o problema. Fazemos cenografia, "estilo", arqueologia, fazemos casas espanholas de terceira mão, miniaturas de castelos medievais, falsos coloniais, tudo, menos arquitetura. A reforma visará aparelhar a escola de um ensino técnico-científico tanto quanto possível perfeito, e orientar o ensino artístico no sentido de uma perfeita harmonia com a construção. Os clássicos serão estudados como disciplina; os estilos históricos como orientação crítica e não para aplicação direta. (COSTA, 1995, p.68)

A falta de rigor estético, no caso, se aplica tanto aos arquitetos formados na tradição *beaux-arts*, quanto aos mestres de obras, em geral de origem européia, formados na prática. A formação nas escolas de belas artes, além de alienada das imposições da nova técnica, não seria suficiente para criar consciência das características estilísticas, limitando-se a um treinamento de caráter técnico-decorativo. O

”movimento moderno, ao voltar-se contra o ecletismo, devolve a arquitetura à história de seu tempo e simultaneamente reata o fio da funcionalidade que havia conduzido a arquitetura brasileira até a interrupção acadêmica das primeiras décadas do século.” (PUPPI, 1998, p.26)

Tendo por referência o esquema de produção das obras ecléticas da arquitetura do ferro, analisado no capítulo anterior, pode-se deduzir que o filtro estético pelo qual os arquitetos adeptos do modernismo focalizam a arquitetura do ecletismo os fez abandonar (ou talvez não perceber e partilhar) alguns valores centrais da racionalidade construtiva (estandardização, tipificação, esquema de fabricação em série, distribuição e montagem) obtida pelos fabricantes dos componentes construtivos da arquitetura do ferro, sobretudo ingleses. Afastados da parcela industrializada da construção civil por diversos motivos, mas em grande parte devido à formação academizante do modelo *beaux-arts* (que sequer incluía no escopo da arquitetura construções tais como estações de trem, pavilhões de exposição, armazéns galpões industriais e habitação), a negação do ecletismo pelos arquitetos se restringe a argumentos de caráter estético. Diante do avanço da industrialização, o modernismo em arquitetura parece querer introduzir “bom gosto” à racionalização de edifícios ou de seus componentes construtivos, visando a produção industrial. A campanha dos arquitetos gira em torno da criação coletiva de um novo estilo (talvez, um contra-estilo ou um estilo sem estilo) a partir de princípios estéticos de integridade e honestidade no uso dos materiais, de disciplinamento da forma plástica pelos processos construtivos racionalizados. Por meio desse pleito, os arquitetos buscam restaurar um lugar de prestígio na construção e ampliar o campo de trabalho até a instância das *facilities* e da habitação, ao mesmo tempo em que refazem a conexão entre tecnologia e tradição da arquitetura clássica, considerada modelar pelos modernos, um exemplo de “verdadeira arquitetura”. No entanto, uma vez abandonada, a eficiente racionalização construtiva da arquitetura do ferro, não é restaurada pela construção do sistema construtivo do concreto. A construção brasileira ainda hoje está longe de atingir um grau de racionalização equivalente à arquitetura do ferro, e, de modo geral mantém-se num modelo que não ultrapassa, do ponto de vista tecnológico e de organização do trabalho, a manufatura serial.

Para justificar uma nova postura em relação aos novos materiais e processos construtivos, Lucio Costa recorre, então, ao sistema construtivo da arquitetura de terra (adobe e pau-a-pique) do período colonial, cujas principais qualidades seriam a

honestidade e a simplicidade no uso dos recursos. Ele busca estabelecer, normativamente, o vínculo entre a arquitetura colonial e a arquitetura moderna, que, de fato, naquele momento, está ainda por fazer. Com isso se restabelece um fio conector entre o modernismo e a tradição, criando o gancho para uma história de caráter evolutivo, em que a arquitetura do movimento moderno é ponto de chegada de um longo processo de aprimoramento e amadurecimento estilístico. Para isso, Lucio Costa busca no esquema tradicional da história da arte ocidental, baseado na dialética de suas duas correntes principais – a orgânico funcionalista e a plástico ideal – cuja síntese é justamente a arte moderna, viabilizada pelo desenvolvimento tecnológico, no caso brasileiro, pela tecnologia do concreto armado. Na visão de Lucio Costa, tanto a liberdade de organização interna de caráter "funcional-fisiológico" da planta quanto a autonomia de composição de fachadas, de caráter plástico ideal estavam garantidas pelo uso da tecnologia do concreto armado (PUPPI, 1998, p.29).

O texto "Considerações sobre arte contemporânea" foi publicado em 1952 nos *Cadernos de Cultura* do Ministério da Educação e traz a fundamentação teórica acerca da origem e do desenvolvimento das tendências estéticas do ocidente. Nesse texto, Lucio Costa define arquitetura como um misto de construção e artes plásticas. Literalmente, arquitetura seria para Lucio Costa a "construção com intenção plástica", cuja orientação proviria de dois conceitos distintos ainda que aparentemente contraditórios. Trata-se de uma interpretação não declarada da teoria de Wilhelm Worringer (LUCCAS, 20005)[113] acerca do desenvolvimento das artes.

> [...] o conceito *orgânico-funcional*, cujo ponto de partida é a satisfação das determinações de natureza funcional, desenvolvendo-se a obra como um organismo vivo onde a expressão arquitetônica do todo depende de um

[113] Luccas comenta assim os conceitos de orgânico-funcional e plástico-ideal, utilizados por Lucio Costa: "Buscando proporcionar unidade consistente à arquitetura defendida, Lucio desenvolveu os conceitos [...] de *intenção plástica orgânico-funcional* e sua oposição *plástico-ideal*, ao que sobrepôs as definições de concepções *dinâmicas* ou *estáticas*, e *gótico-orientais* ou *greco-latinas*. Uma proposição visivelmente calcada na teoria de Wilhelm Worringer (porém não explicitada), que distinguia o clássico e o romântico através de um determinismo geográfico, na qual "clássico seria o mundo mediterrâneo, onde a relação dos homens com a natureza é clara e positiva; romântico, o mundo nórdico, onde a natureza é uma força misteriosa, freqüentemente hostil". O "desejo da forma" (*Kunstwollen*) de Aloïs Riegl constituiu um patamar fundamental para Worringer formular sua "teoria dos opostos", dentro da corrente formal contrária ao determinismo técnico-material de Gotfried Semper. Além da inspiração em Worringer, Lúcio identificava-se com as teorias de Riegl, como demonstrou ao referir-se à arquitetura como "construção concebida com uma determinada intenção plástica, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de um determinado material, de uma determinada técnica e de um determinado programa". LUCCAS, Luís Henrique Haas. Arquitetura moderna e brasileira: o constructo de Lucio Costa como sustentação. In: *Arquitextos*.Texto Especial 323 – agosto 2005. Disponível em http://www.vitruvius.com.br/arquitextos.

> rigoroso processo de seleção plástica das partes que o constituem e do modo como são entrosadas, e o conceito *plástico-ideal*, cuja norma de proceder implica senão o estabelecimento de norma plásticas *a priori*, às quais se viriam ajustar, de modo sábio ou engenhoso, as necessidades funcionais (academismo), em todo caso, a intenção preconcebida de ordenar e organizar racionalmente as conveniências de natureza funcional, visando a obtenção de formas livres ou geométricas *ideais*, ou seja, *plasticamente puras.*
>
> No primeiro caso a beleza *desabrocha* como numa flor, e o seu modelo histórico mais significativo é a arquitetura dita "gótica", ao passo que no segundo ela *se domina* e *contém*, como num cristal lapidado, e a arquitetura chamada "clássica" ainda é, no caso, a manifestação mais credenciada. (COSTA, 1995, pp.246-7)

A síntese dos dois conceitos promovida por Lúcio Costa se estabelece exatamente a partir das possibilidades trazidas pela moderna técnica construtiva, especialmente o concreto armado.

> As técnicas construtivas contemporâneas – caracterizadas pela independência das ossaturas em relação às paredes e pelos pisos balanceados, resultando daí a autonomia interna das plantas, de caráter "funcional-fisiológico", e a autonomia relativa das fachadas, de natureza "plástico-funcional", - tornaram possível pela primeira vez na história da arquitetura, a perfeita fusão daqueles dois conceitos dantes justamente considerados antagônicos: a obra, encarada desde o início como um organismo vivo, é, de fato, concebida no todo e realizada no pormenor de modo estritamente funcional, quer dizer, em obediência escrupulosa às exigências do cálculo, da técnica, do meio e do programa, mas visando sempre igualmente alcançar um apuro plástico ideal, graças à unidade orgânica que a autonomia estrutural faculta e à relativa liberdade no planejar e compor que ela enseja.
>
> É na fusão desses dois conceitos, quando o jogo das formas livremente delineadas ou geometricamente definidas se processa espontâneo ou intencional – ora derramadas, ora contidas – , que se escondem a sedução e as possibilidades virtuais ilimitadas da arquitetura moderna. (COSTA, 1995, p.247)

Desse modo, a reconstrução histórica de Lucio Costa reúne as influências modernistas européias, a tradição colonial e os interesses contemporâneos num mesmo problema que tinha a técnica moderna, especialmente o concreto armado, como solução. Lucio Costa alinhava um assim percurso para a história recente da arquitetura brasileira, acatado pelos demais historiadores:

> 1) introdução do neoclassicismo modernizador, acompanhado do início do ensino de arquitetura, ambos por Grandjean de Montigny [a Missão Francesa chega ao Brasil em 1816];
> 2) ação civilizadora, ao longo do século XIX, tanto do acadêmico francês quanto da arquitetura neoclássica, de modo geral;
> 3) interrupção do processo nas primeiras décadas do XX [pela arquitetura do ecletismo];
> 4) reposição de uma linha modernizadora pela ação de Le Corbusier e seus discípulos brasileiros.(PUPPI, 1998, pp.36-7)

A proeminência de Lucio Costa nesse cenário se deve muito à incorporação da figura do convertido, conforme demonstra sua trajetória: de arquiteto *beaux-arts*, interessado em produzir um estilo nacional de arquitetura – o neocolonial – a arauto do modernismo e líder do Movimento Moderno em arquitetura no Brasil. No espaço de cinco anos há uma mudança drástica no desenho de Lucio Costa, conforme atestam as figuras abaixo. Em 1931 ele projeta a residência E.G. Fontes em estilo neo-colonial de acordo com os cânones da ENBA, em 1936 o edifício do Ministério da Educação, expoente da arquitetura do Movimento Moderno (figuras 13 e 14).

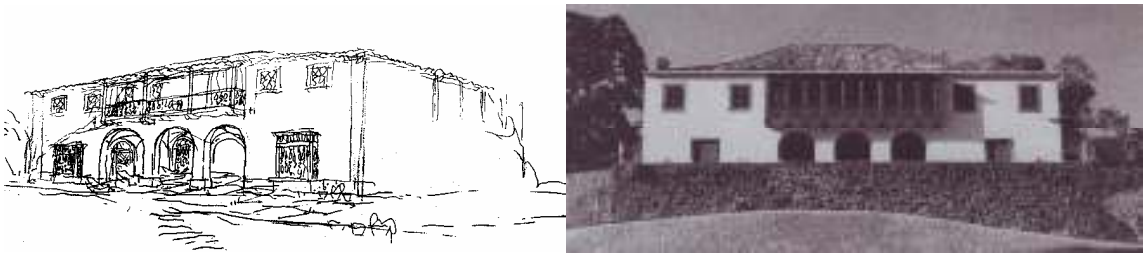


FIGURA 13 – Casa E. G. Fontes, de 1931: "última manifestação de sentido eclético-acadêmico"

FONTE – COSTA, 1995. p.57.

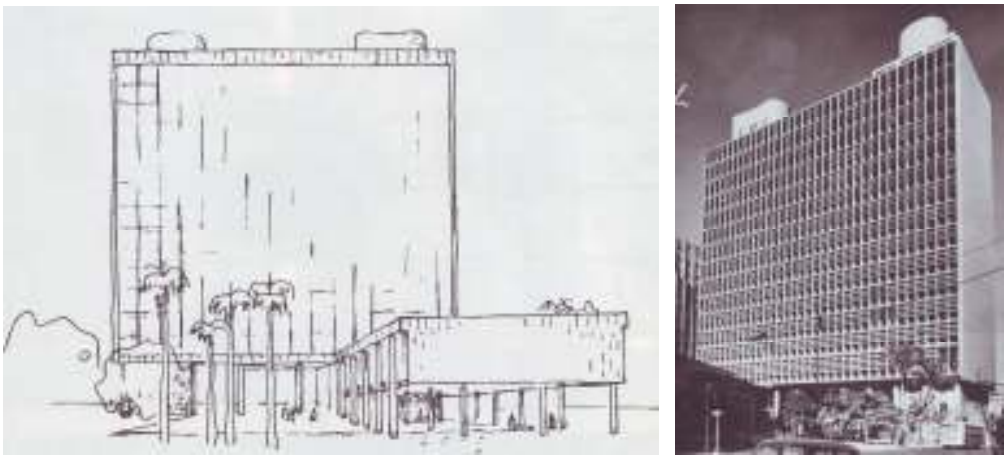


FIGURA 14 – Edifício do Ministério da Educação, 1936

FONTE – COSTA, 1995. p.59.

Numa entrevista a Mario Cesar de Carvalho[114], publicada pela Folha de São Paulo em 1995, Lúcio Costa conta o modo como se deu sua descoberta da arquitetura moderna. Passados cerca de 60 anos da ocorrência dos fatos, sua versão é uma história bem contada, narrada de uma perspectiva privilegiada, de quem teve tempo de amadurecer os fatos e dar à sua narrativa um aspecto desinteressado, quase trivial, mas conciso e simples, bem ao seu estilo. Expressa uma conversão, na qual

[114] Entrevista a Mário Cesar de Carvalho da Folha de São Paulo, publicada em 23 de julho de 1995. In: COSTA. Op.cit. [separata].

suas convicções se confundem com a mais pura razão, como uma rendição às evidências.

De qualquer modo, sua auto-biografia ilustra muito bem o modo como se construiu na historiografia a gênese da arquitetura do MM no campo da arquitetura brasileiro do final dos anos 1920 e início dos anos 1930. Importa notar aí a grande preocupação com o estilo – as questões estéticas implicadas na nova arquitetura –, embora a técnica e, sobretudo, a racionalização construtiva pareçam estar em primeiro plano.

> *Quando o senhor descobre a arquitetura moderna?*
>
> Foi tarde. Depois de formado, eu ganhei um prêmio do Lloyd Brasileiro e estava desencantado com essa clientela que queria casas de estilo inglês, francês, colonial. Como estava com problemas sentimentais, com um namoro duplo, namorava duas Julietas, resolvi passar um ano na Europa. Lá andei como um turista, totalmente alienado. (COSTA, 1995, separata)

A resposta de Lucio Costa deixa transparecer o quão tradicional foi sua formação em arquitetura. Ela fora aluno da Escola Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, herdeira da academia de belas artes do período imperial. As premiações de viagem eram uma tradição no meio arquitetônico desde a academia francesa, matriz de todas as demais academias de arte no mundo, e eram vistas como uma importante complementação dos estudos acadêmicos. Grande parte dos arquitetos formados pela *École de Beaux-Arts* faziam o que na época se chamava *grand tour*[115], documentando *in loco* ruínas romanas e gregas por meio de desenhos de observação e levantamentos arquitetônicos precisos. Mais tarde a tradição do *grand tour* evoluiu para viagens a edifícios considerados importantes por diversos aspectos e em diversos lugares do mundo, sobretudo na Europa. Importante destacar que Lucio Costa havia passado a infância na Inglaterra e na França, tendo portanto uma referência européia de educação, além da oportunidade de entrar em contato direto com cidades e edifícios.[116]

---

[115] Consideradas como modelo para a produção contemporânea, a importância dada ao conhecimento das edificações antigas era de tal ordem que, em 1666, Colbert funda a *Académie de Rome*, subsidiária da *Académie Royale d'Architecture*, de Paris, para albergar os arquitetos vencedores do *Prix de Rome* - a maior honra conferida pela academia a um estudante era a bolsa de estudos por três anos em Roma. HAUTECOEUR, Louis. *Histoire de l'Architecture Classique en France*. Paris: Picard, 1948, p.472.

[116] "Nascido em Toulon em 1902, Lúcio Costa é filho de um almirante em missão militar na Europa. Viveu na França até os dez anos e, após uma breve passagem pelo Brasil, embarcou para a Inglaterra, ainda em função do trabalho do pai. Lá freqüentou a Royal Grammar School. Deixando a Marinha em 1914, o militar proporcionou nova viagem à família, agora incluindo a Suíça. Retomando

A entrevista prossegue com uma anedota bastante elucidativa. Está em jogo aí a idéia da casa moderna como "máquina de morar". Cunhada por Le Corbusier essa expressão traduz uma expectativa do grupo de arquitetos adeptos do movimento moderno de que a casa poderia ser produzida em larga escala (linha de produção), nas mesmas bases dos automóveis, por exemplo.

> *O sr. já era arquiteto famoso?*
>
> Era um arquiteto de sucesso, ganhava dinheiro, mas como acadêmico. Lembro de uma senhora que me encomendou uma casa. Eu quis forçar a mão e fiz um projeto de uma casa contemporânea. Foi um pouco antes de 1930. A mulher não gostou: "Eu venho aqui pedir uma carruagem e o Sr. quer me impingir um automóvel!". Ela queria uma casa de estilo. (COSTA, 1995, separata)

Lucio Costa parece fazer questão de transparecer que a sua ruptura com o academicismo aprendido na Escola Nacional de Belas Artes teria sido um processo intuitivo. A sua fala revela, não uma ruptura brusca, mas um processo de convencimento a partir da experiência com a concretude do fazer. A anedota do automóvel parece enfatizar, entrelinhas, que tal elaboração antecede seu conhecimento de Le Corbusier. No entanto, tal menção não diz respeito a um requerimento acerca da autoria da idéia de "máquina de morar", sabidamente cunhada por Le Corbusier. Lúcio Costa parecer querer afirmar que a idéia de arquitetura moderna estava no ar e pertencia ao espírito daquele tempo. Tal crença no espírito de época (*Zeitgeist*), não obstante, está presente em toda a historiografia da arte e da arquitetura do século XIX[117]. As perguntas seguintes, acerca de Le

---

ao Brasil em 1916 em razão da guerra, Lúcio Costa entrou no ano seguinte na secção de pintura da ENBA e transferiu-se no meio do curso para a de arquitetura, na qual se diplomou em 1922. Colaborou no importante escritório de Heitor de Mello e realizou por sua conta uma viagem de estudos à Itália em 1926/27, antes de se fixarem definitivo no Rio de Janeiro**.** Ligeiramente mais velho do que outros colegas convertidos ou em vias de conversão ao 'moderno', Costa dispunha em 1929 de experiência européia, de bom domínio lingüístico (em particular no francês), de iniciação erudita na arquitetura antiga brasileira e de iniciação prática no uso desta arquitetura como inspiração para a arquitetura corrente". DURAND.Op.cit. p.9.

[117] Para maiores detalhes acerca da análise crítica da historiografia da arquitetura moderna na Europa e Estados Unidos consultar TOURNIKIOTIS. Seu livro de é resultado de uma tese de doutorado, orientada por Françoise Choay, e defendida na Universidade de Paris VIII, em 1987. O autor é professor do Departamento de Arquitetura da Universidade Técnica Nacional de Atenas. TOURNIKIOTIS, Panayotis. *The Historiography of Modern Architecture*. Cambridge (Mass.), London, The MIT Press, 1999. Para um esquema geral da história a arte nos séculos XIX e XX consultar: ARGAN, Giulio Carlo e FAGIOLO, Maurizio. *Guia de História da Arte*. Lisboa: Editorial Estampa, 1994. Peter GAY faz uma pequena análise da historiografia da arte alemã do século XIX. De acordo com ele, toda a historiografia alemã teria sido fortemente influenciada pelo historiador Leopold Von Ranke. "[...] Ranke era um pioneiro no uso de arquivos, um mestre em materiais complexos, [...] fundador de um novo estilo de pensamento histórico. As doutrinas centrais de Ranke – autonomia do historiador e o seu dever de compreender cada segmento do passado a partir do interior – foram de enorme utilidade para a profissão. Mas nas mãos dos historiadores alemães do fim do Império e da jovem República, a autonomia do historiador transformou-se em isolamento. A separação entre

Corbusier e do automóvel, confirmam que Lucio Costa constrói deliberadamente a versão baseada na "percepção" de um espírito de época.

> *O sr. já conhecia Le Corbusier?*
>
> Conhecia vagamente. Era tão ignorante que, na volta da Europa de navio, brincávamos de forca a bordo, aquele jogo que a pessoa põe uma letra e você tem de adivinhar a palavra toda. A primeira letra era "L", de Le Corbusier. Eu estava tão alheio que fui enforcado.
>
> *De onde vem esse "automóvel" que o senhor fez?*
>
> Eu já estava sentindo a contradição de que arquitetura acadêmica não tinha nada a ver com a tecnologia da construção moderna. Tinha havido uma revolução no século XIX que transformou a tecnologia construtiva. As paredes já não serviam para apoiar. Passaram a ser apenas invólucros e a estrutura da casa era independente da parede.
>
> *Com quem o sr. descobriu essa revolução?*
>
> Descobri essa mudança por meio de minha própria desconfiança de que havia um desencontro entre a tecnologia e a arquitetura.
>
> *Foi dedução própria?*
>
> Foi. Senti que havia um descompasso. Foi uma revelação. Depois dessa descoberta, no fim dos anos 20, fiquei intransigente como o novo rico, o rico crente. Não conseguia trabalho porque me recusava a fazer casas de estilo. (COSTA, 1995, separata)

A revelação de Lucio Costa vincula estreitamente a busca de uma nova expressão estilística à tecnologia do concreto armado. Note-se, no entanto, que o acesso ao conhecimento da arquitetura moderna – tanto os de caráter estético quanto os de caráter técnico – é feito de forma autodidata. A escola, na visão de Lucio Costa e da maioria dos adeptos da arquitetura moderna é tachada de desatualizada e reacionária, colocando-se como um empecilho ao desenvolvimento da arquitetura moderna.

> *Foi a descoberta do concreto?*
>
> Foi. Aí fui estudar. Eu estava já casado, morando com meu sogro no Leme. Foi um período pobreza, mas tive vários anos de estudo apaixonado da arquitetura nova. Fui me informando sobre Gropius, Le Corbusier, Mies van der Rohe, me apaixonei pela renovação e larguei totalmente a arquitetura acadêmica. (COSTA, 1995, separata)

Por meio dos escritos de Lucio Costa é possível retomar o modo como ele constrói sua narrativa dessa espécie de empoderamento desinteressado. Na medida em que a vitória da corrente modernista de inspiração corbusieana sobre o ecletismo acadêmico transparece como *algo que tinha naturalmente de acontecer*, o discurso de Lucio Costa torna-se mais convincente. A tese defendida CAVALCANTI (2006) é

---

história e ética levou muitos historiadores alemães à aceitação passiva das coisas, como elas estavam, e a segregação da história das outras disciplinas alienou a maioria dos historiadores das ciências sociais. GAY, Peter. *A Cultura de Weimar*. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1978. p.106.

a de que os arquitetos modernos conquistam tal posição hegemônica não somente porque fizeram construir no Brasil a arquitetura nova, mas, sobretudo, porque fabricaram uma espécie de mito de fundação, a arquitetura colonial brasileira. Na medida em que lograram na construção e na aceitação de uma ponte entre a arquitetura do passado colonial e a arquitetura moderna por meio do SPHAN e, sobretudo, por terem conseguido erigir um prédio modernista em plena Ouro Preto – O Grande Hotel de autoria de Oscar Niemeyer – o grupo de modernos cunhava não somente os valores do futuro mas também os do passado. A capacidade de legitimar o vínculo entre tradição e contemporaneidade sela o poder do grupo dos modernos, tornando-se os donos do capital simbólico do campo da arquitetura no Brasil.

No entanto, afora os interesses aqui retomados, no consumo da história da arquitetura moderna brasileira prevalece, de forma geral, a idéia de que foi o edifício do Ministério da Educação um marco definitivo, sobretudo porque ele reúne as características emblemáticas da corrente modernista que se torna hegemônica no Brasil. Nas palavras de Lucio Costa, estão

> [...] ali codificados, numa execução primorosa, e com apurada modenatura, todos os postulados da doutrina assente: a disponibilidade do solo apesar de edificado, graças aos pilotis, cuja ordenação arquitetônica decorre do fato de os edifícios não se fundarem mais sobre um perímetro maciço de paredes, mas sobre pilares de uma estrutura autônoma; os pisos sacados para sua maior rigidez; as fachadas translúcidas, guarnecidas – conforme se orientem para a sombra ou não – de "quebra-sol" para amortecer a luminosidade segundo a conveniência e a hora, e motivadas pela circunstância de já não construir mais a fachada elemento de suporte, senão simples membrana de vedação e fonte de luz, o que faculta melhor aproveitamento, em profundidade, da área construída; a livre disposição do espaço interno, utilizado independentemente da estrutura; absorção dos vigamentos para garantir a continuidade calma dos tetos; a recuperação ajardinada da cobertura. (COSTA, 1995, pp. 167-9)

O texto "Razões da Nova Arquitetura", de 1934, ainda de acordo com Lucio Costa, "revela um clima de guerra santa que marcou aqui o início da revolução arquitetônica". Trata-se de um programa para um curso de pós-graduação do Instituto de Artes dirigido por Celso Kelly na Universidade do Distrito Federal[118], do qual também participaram Mario de Andrade, Gilberto Freyre, Prudente de Morais Neto, Sergio Buarque de Holanda, Portinari, Celso Antonio, dentre outros. Lucio Costa justifica a falta de qualidade da produção arquitetônica contemporânea com argumentos de caráter evolutivo:

[118] A Universidade do Distrito Federal foi criada por Anísio Teixeira e teve vida curta. Quando de sua extinção, alguns de seus cursos foram incorporados à Universidade do Brasil, atual UFRJ. COSTA, Op.cit. p.108.

> Na evolução da arquitetura, ou seja, nas transformações sucessivas por que tem passado a sociedade, os períodos de transição se têm feito notar pela incapacidade dos contemporâneos no julgar do vulto e alcance da nova realidade cuja marcha pretendem sistematicamente deter [...] Estamos vivendo, precisamente, um desses períodos de transição, cuja importância, porém, ultrapassa – pelas possibilidades de ordem social que encerra – todos aqueles que o precederam. As transformações se processam tão profundas e radicais que a própria aventura humanística do Renascimento, sem embargo do seu extraordinário alcance, talvez venha a parecer à posteridade, diante delas, um simples jogo de intelectuais requintados [...] As construções atuais refletem, fielmente, em sua grande maioria, essa completa falta de rumo, de raízes. Deixemos, no entanto, de lado essa pseudo-arquitetura, cujo único interesse é documentar, objetivamente, o incrível grau de incompreensão a que chegamos, porque ao lado dela existe, já perfeitamente constituída em seus elementos fundamentais, em forma, disciplinada, toda uma nova técnica construtiva, paradoxalmente ainda à espera da sociedade à qual, logicamente deverá pertencer. (COSTA, 1995, p. 108)

Na argumentação de Lucio Costa a perturbação da estabilidade das técnicas construtivas e da organização do trabalho teria origem na revolução industrial, personificada pela máquina.

> Dos tempos mais remotos até o século XIX, a arte de construir [...] serviu-se invariavelmente dos mesmos elementos, repetindo, com regularidade de pêndulo, os mesmos gestos: o canteiro que lavra a sua pedra, o oleiro que molda o seu tijolo, o pedreiro que, um a um, convenientemente os empilha. As corporações e as famílias transmitiam de pai para filho os segredos e as minúcias da técnica, sempre circunscrita às possibilidades do material empregado e à habilidade do artífice, por mais alado que possa ter sido o engenho.
>
> A máquina – com grande a grande indústria – veio porém, perturbar a cadência desse ritmo imemorial, tornando a princípio possível, já agora sem rodeios, o alargamento do círculo fictício em que, como bons perus cheios de dignidade, ainda hoje nos julgamos aprisionados. Assim a causa da crise da arquitetura contemporânea, como a que se observa em outros terrenos, é o efeito de uma causa comum: o advento da máquina. (COSTA, 1995, p. 110)

Os males ocasionados pela industrialização não estariam ligados à lógica de operação da máquina, mas ao uso incorreto da máquina, revelando uma confiança exagerada nas possibilidades de redenção da humanidade pela máquina. De fato, parece haver aí uma reivindicação de liderança na condução da indústria pelo grupo da elite bem preparada, bem formada (diplomados) para a condução da sociedade. Essa posição de viés tecnocrático permanece na organização profissional que busca legitimar o monopólio do saber a partir da noção de perícia técnica. Não há conflito fundamental, portanto, entre tal posição e a organização profissional fundamentada na perícia técnica. “É pueril o receio de uma tecnocracia; não se trata do monstro causador de tantas insônias em cabeças ilustres, mas de animal domesticável, destinado a se transformar no mais inofensivo dos bichos caseiros” (COSTA, 1995, p. 111). Fato é que, tanto dentro quanto fora do contexto de produção das obras

simbólicas de caráter altamente erudito a modernização da construção civil não levou em conta os princípios humanistas pregados pelos arautos do modernismo. O que houve foi um rebaixamento generalizado das condições de trabalho e da própria racionalização dos processos construtivos.

> A nova arquitetura reclama a revisão dos valores plásticos tradicionais. O que a caracteriza, e de certo modo comanda a transformação radical de todos os antigos processos de construção-, é a *ossatura independente*. Tradicionalmente, as paredes, de cima abaixo do edifício cada vez mais espessas até a se esparramarem solidamente ancoradas no solo, desempenharam função capital: formavam a própria estrutura, o verdadeiro suporte de toda a fábrica. Um milagre veio, porém, libertá-las dessa carga secular. A revolução, imposta pela nova tecnologia, conferiu outra hierarquia aos elementos de construção, destituindo as paredes do pesado encargo que lhes fora sempre atribuído. A nova função que lhes foi confiada – de simples *vedação* – oferece, sem os mesmos riscos e preocupações, outras comodidades.
>
> Toda a responsabilidade foi transferida, no novo sistema, a uma ossatura independente, podendo tanto ser de concreto armado como metálica. Assim, aquilo que foi – invariavelmente – uma espessa parede durante várias dezenas de séculos, pode, em algumas dezenas de anos, transformar-se (quando convenientemente orientada, bem entendido: sul no nosso caso) em uma simples lâmina de cristal.
>
> Parede e suporte representam hoje, portanto, coisas diversas; duas funções nítidas, inconfundíveis. Diferentes quanto ao material de que se constituem, quanto à espessura, quanto aos fins, tudo indica e recomenda vida independente, sem qualquer preocupação saudosista e falsa superposição [...] fachada [...] denominada “livre” [...] [sem] nenhuma dependência ou relação dela com a estrutura. (COSTA, 1995, p. 113)

A técnica é tomada como fator da liberdade de expressão, meio de para atingir o estilo da época moderna. Entretanto, no caso dos grandes edifícios de concreto armado e em outros canteiros de obra de maior escala, a ossatura independente permitiu uma nova estruturação do trabalho em que prevaleceu a fragmentação do trabalho e a perda de muitas habilidades específicas e o conseqüente rebaixamento das condições de trabalho. A liberdade de que fala Lucio Costa ficaria restrita ao desenho das novas formas. O concreto de fato foi capaz de peripécias estruturais e formais que serviram para elevar o nome da arquitetura nacional ao degrau mais alto possível. É inegável o grande desenvolvimento da expressão plástica dos edifícios e da sofisticação do cálculo das estruturas; é inegável também o quanto a arquitetura do Movimento Moderno produziu os bens simbólicos de que necessitava o poder estabelecido, mas tais benefícios não foram estendidos a toda a cadeia produtiva do espaço construído, não serviu, sequer, para melhorar as condições de racionalização e de trabalho dos operários da construção civil. Em muitos casos o discurso dos arquitetos, na medida em que alardeia as vantagens da nova técnica,

acaba funcionando, acima de tudo, de mero veículo de propaganda, como se observa no texto abaixo.

> A nova técnica, no entanto, conferiu a esse jogo imprevista liberdade, permitindo à arquitetura uma intensidade de expressão até então ignorada: a linha melódica das janelas corridas, a cadência uniforme dos pequenos vãos isolados, a densidade dos espaços fechados, a leveza dos panos de vidro, tudo deliberadamente excluindo qualquer idéia de esforço, que todo se concentra em intervalos iguais, nos pontos de apoio; solto no espaço o edifício readquiriu, graças à nitidez de suas linhas e à limpidez dos seus volumes de pura geometria, aquela disciplina e "retenue"[119] próprias da grande arquitetura; conseguindo um valor plástico nunca dantes alcançado e que o aproxima – apesar do seu ponto de partida rigorosamente utilitário – da arte pura [...] É preciso, antes do mais, que todos – arquitetos, engenheiros, construtores e o público em geral – compreendam as vantagens, possibilidades e beleza própria que a nova técnica permite, para que então a indústria se interesse, e nos forneça – economicamente – os materiais leves e à prova de ruído que a realidade necessita. Não podemos esperar que ela tome a si todos os riscos da iniciativa, empenhando-se em produzir aquilo que os únicos interessados ainda não reclamaram. (COSTA, 1995, p. 113)

Um texto de 1951, intitulado "Muita construção, alguma arquitetura e um milagre" foi feito a pedido de Carlos Drumond de Andrade para uma edição comemorativa do cinqüentenário do jornal "Correio da Manhã". Nesse texto, Lucio Costa traça uma longa argumentação acerca das origens da arquitetura brasileira, destacando a contribuição do arquiteto francês Grandjean de Montigny para o movimento de renovação da arquitetura a partir dos ideais da arquitetura neoclássica, introduzida no Brasil pela Missão Francesa de 1816. A outra influência citada por Lucio Costa é a de Le Corbusier. Em seguida, Lucio Costa desenvolve uma crítica feroz à qualidade da produção da construção civil brasileira. Nesse momento, vinte anos depois da introdução da arquitetura moderna no Brasil, ainda havia espaço para a crença de que os problemas da construção eram de má condução e não de lógica de organização. De qualquer modo, Lucio Costa assegura sua posição de liderança dentro do campo na medida em assume uma posição aparentemente crítica.

> [...] como se empreendeu, como se projetou, como se construiu! Se juntássemos umas sobre as outras as peças avulsas dessa mole edificada que sepultou a vida carioca, o seu volume já daria para a empresa e ainda teríamos os viadutos de quebra. Houve procura; houve capitais; houve capacidade técnica e houve, até mesmo, nalguns casos, *qualidade* arquitetônica. Faltou apenas a necessária visão. (COSTA, 1995, p. 159)

Lucio Costa faz menção à proposta de Le Corbusier de um plano urbano para o Rio de Janeiro, baseado numa rede viária ordenadora que perpassaria toda a cidade

---

[119] Do francês *retenue*: comedimento; discrição; modéstia; recato; circunspecção; prudência. FONSECA, José. *Novo Dicionário Francês-Português*. Porto: Lello e Irmão Editores, 1962. p. 943.

(ver desenho do punho de Le Corbusier na figura 10). De um lado, ele está, de fato, dizendo, a energia e os materiais gastos em construção teriam sido mais do que suficientes para a implementação do plano de Le Corbusier. Nesse aspecto o milagre é negativo, fruto de incompreensão, de falta de visão ou ganância dos empreendedores imobiliários e outros especuladores urbanos. De outro lado, sua argumentação é auto-elogiosa, na medida em que ele afirma que mesmo em meio a tanta "imbecilidade" houve espaço para a expressão de uma arquitetura de genuína qualidade.

> Mas como explicar esse milagre? Milagre, por assim dizer, "double-face" – como explicar que, de um lado, a proverbial ineficiência do nosso operariado, a falta de tirocínio técnico de nossos engenheiros, o atraso da nossa indústria e o horror generalizado pela *habitação coletiva*, se pudessem transformar a ponto de tornar possível, num tão curto prazo, tamanha revolução dos "usos e costumes" da população, na aptidão das oficinas e na proficiência dos profissionais; e que, por outro lado, uma fração *mínima* dessa massa edificada, no geral de aspecto vulgar e inexpressivo, pudesse alcançar o apuro arquitetônico necessário para sobressair em primeiro plano no mercado da reputação internacional, passando assim o arquiteto brasileiro, da noite para o dia e por consenso unânime da crítica estrangeira idônea, a encabeçar a arquitetura contemporânea, quando ainda ontem era dos últimos a merecer consideração? (COSTA, 1995, p. 159, grifos no original)

Pode-se reconhecer nas entrelinhas, que Lucio Costa reproduz o discurso que culpabiliza a indústria mecanizada pela alienação do trabalhador quanto à integridade do processo de produção dos objetos. Segundo esse discurso, presente no campo da arquitetura desde o século XIX, a substituição do artesanato pela máquina – sobretudo, a automação – destituiu os operários de qualquer possibilidade de participação criativa no processo de produção. Embutida no discurso de Lucio Costa está uma crítica à arquitetura do ferro, principal sistema construtivo da arquitetura do ecletismo. Como vimos no Capítulo 2, o sistema construtivo do ferro era resultado de uma sistematização completa do processo de produção de edificações, desde a produção do aço até os esquemas de comercialização, distribuição e montagem, passando pelo desenho de componentes articulados segundo uma lógica de coordenação modular, que permitia grande variação de usos a partir de um número limitado de peças. Esse sistema introduziu uma nova lógica na construção civil que, na visão de Lucio Costa e dos modernos de modo geral, era responsável pela má qualidade dos edifícios. Além de alijar os operários da integridade da produção, os prédios eram considerados de mau gosto, porque ao privilegiar a racionalização construtiva, deixavam de lado as questões de ordem estética. Havia uma crença de que o sistema construtivo do concreto armado,

nas mãos dos modernos de talento, poderia recuperar para a arquitetura um padrão estético equiparável ao da arquitetura clássica. Mas, embora a arquitetura brasileira tenha atingido reconhecido padrão estético, os modernos não conseguiram imprimir racionalidade construtiva aos seus projetos em nada que ultrapassasse o desenho. Os canteiros de obras do concreto ficaram piores do que antes. O projeto educativo de reaproximar o povo da arte também não vai além da intenção. A participação do povo limitou-se à mão-de-obra para construção das obras já que, como aconteceu em Brasília, ele nunca chegou a habitá-las.

O último texto a destacar as novas técnicas e materiais construtivos data de 1953 e é intitulado "Desencontro". Nesse texto, Lucio Costa rebate as críticas feitas à arquitetura brasileira pelo *designer* e arquiteto suíço Max Bill (ARANTES, 2002, p. 33)[120], aproveitando para desqualificar a atividade do *desenho industrial* e reafirmar o papel da arte no mundo contemporâneo.

Tal como destaca DURAND (1991, p. 12), Lucio Costa construiu em sua carreira uma posição de autoridade, reforçada pelo cargo no SPHAN, posto de trabalho que, assumido em 1937, recompensa, de certa forma, sua deposição da diretoria da ENBA, em 1931. Até os anos 1940, Lucio Costa manteve um escritório funcionando no Rio de Janeiro. Antes disso, entretanto, ele realiza muitos projetos para a iniciativa privada[121]. De seu "refúgio estratégico" no SPHAN, ele continua exercitando o papel de "árbitro no interior da comunidade de pares e nas relações desta com o governo, com críticos estrangeiros e com o próprio Le Corbusier."

Num depoimento de 1948, Lucio Costa enumera suas próprias contribuições para a arquitetura moderna brasileira, enfatizando a tentativa de reforma do ensino da ENBA e o convencimento do ministro Capanema a fazer o convite a Le Corbusier, com a interveniência de Carlos Drumond de Andrade, então, seu chefe de gabinete.(COSTA, 1995, p.199).

---

[120] Max Bill critica a obra de Niemeyer, tachando-a de anti-moderna e formalista ("barroquismo" artesanal, "amor ao inútil"). A querela provocada pelas críticas de Max Bill a Oscar Niemeyer e a arquitetura brasileira de modo geral, diz respeito a criação dos cursos de desenho industrial no Brasil – Escola Técnica de Criação, de 1958 e Escola Superior de Desenho Industrial, em 1962, e também à introdução do desenho industrial no ensino de arquitetura, que acaba acontecendo com a reforma curricular para a FAU-USP, de inspiração bauhausiana, proposta por Vilanova Artigas em 1962. ARANTES, Pedro Fiori. *Arquitetura Nova. Sergio Ferro, Flávio Império e Rodrigo Lefèvre, de Artigas aos mutirões.* São Paulo: Editora 34, 2002. p.33.

[121] Guinle, Paula Machado, Castro Maya, irmãos Coutinho, Barão de Saavedra. DURAND. Op.cit. p.12

Tendo visto como a arquitetura do MM no Brasil esteve associada ao sistema construtivo do concreto armado, passemos a examinar agora a sua vinculação com o campo da engenharia.

Engenharia Nacional

O concreto está entre os fatores da nacionalização da engenharia no Brasil. As primeiras notícias sobre a utilização do concreto armado no Brasil remontam a 1892. Segundo FICHER (sd, p.2), o engenheiro Carlos Poma obteve uma patente, variante do sistema Monier, empregada na construção de casas populares no Rio de Janeiro. Isso constitui, decerto, uma exceção porque, de início, o concreto é aplicado preferencialmente na construção de pontes e obras de saneamento. O escritório de Hennebique no Rio de Janeiro teria sido bastante requisitado até meados na década de 1910 (figura 15). SANTOS (1961) menciona o emprego do sistema Hennebique, numa ponte construída em 1908 por um empreiteiro de nome Echeveria. Ademais dessas curiosidades, importa ressaltar que o concreto armado chega ao Brasil como um sistema de patentes, portanto como um conhecimento fechado. TELLES (1993) chama atenção para o fato de que o cálculo das primeiras obras de concreto era feito fora do Brasil, assim como para a falta de profissionais preparados para o desempenho dessa tarefa.

FIGURA 15 – Anúncio da Casa Hennebique

FONTE – CARVALHO, 2003, p.16 (Almanack Laemmert)

Em 1912, estabelece-se a primeira firma especializada em projetos e construção de concreto no Rio de Janeiro. No ano seguinte essa firma, fundada pelo alemão Lambert Riedlinger, transforma-se na "Companhia Construtora de Cimento Armado", encampada oficialmente pela empresa alemã "Wayss & Freytag". Em 1924, ela passa a se chamar "Companhia Construtora Nacional". Inicialmente, essa empresa trabalha com mão-de-obra trazida da Alemanha, onde mestres de obra e técnicos já estavam familiarizados com o novo material e com o emprego de réguas de cálculo.

Desse modo, tem início a difusão da cultura do concreto e logo outras firmas passam a se dedicar à prestação de serviços[122] e execução de obras em concreto armado: a "Christiani & Nielsen", de origem dinamarquesa; a "E. Kemmitz & Cia. Ltda"; a "Monteiro & Aranha"; a "Companhia de Melhoramentos e Construções"; a "Gusmão, Dourado e Baldasini". Junto como as construtoras surgem os escritórios de cálculo, chefiados por engenheiros. Dentre os nomes associados ao concreto armado, Wilhelm Fillinger, Franz Kandl, Henrique de Novais, Hyppolito Gustavo Pujol jr., destaca-se o de Emílio Odebrecht Baumgart. (CARVALHO, 2003, p. 52)

A trajetória profissional de Emilio Baumgart merece atenção porque ele é um dos principais personagens no cenário de instalação da cultura do concreto armado no Brasil, tendo sido responsável não somente por inovações e avanços tecnológicos do que se chamou "escola brasileira do concreto armado", mas, sobretudo, na formatação de um novo modelo profissional.

De acordo com CARVALHO (2003, p. 52), Baumgart foi o primeiro a montar escritório dedicado exclusivamente à consultoria em cálculo estrutural, como prestador de serviços para empresas construtoras. Depois de concluir o curso de engenharia da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, Baumgart inicia sua carreira na já mencionada firma de Lambert Riedlinger e logo se estabelece em escritório próprio, a partir de 1924, passando a desenvolver cálculos de pontes, barragens e edifícios. Seu escritório é responsável pela formação de muitas gerações de calculistas, já que até os anos 1930, o cálculo estrutural não tinha disciplina específica nas escolas de engenharia.

---

[122] Além das construtoras surgem no mercado as firmas de consultoria, prestadoras de serviços de engenharia tais como estudos, projetos, cálculos, orçamentos, pareceres, vistorias e administração e fiscalização de obras. TELLES. Op.cit. p.488.

Entre 1926 e 1943, Baumgart desenvolve 892 trabalhos de projeto, cálculo e algumas execuções. Dentre esses, vale destacar o projeto de cálculo estrutural para o emblemático edifício do Ministério da Educação, projetado por Lúcio Costa, Oscar Niemeyer e outros. Nessa obra, Baumgart lançou mão de inovações, desrespeitando normas vigentes, para resolver problemas estruturais. Como observa Telles, entres as inovações em desacordo com as normas estão as “lajes cogumelo” e o engrossamento da cabeça dos pilares em lugar dos tradicionais capitéis. Outra novidade estrutural está em fazer as lajes trabalharem como vigas horizontais, fazendo o contraventamento do edifício por meio das estruturas das escadas e poços de elevadores.

A trajetória profissional de Baumgart condensa as principais características da engenharia civil brasileira. A partir dela percebe-se que o concreto armado ajuda a forjar as principais características da engenharia civil brasileira, quais sejam, a tendência a uma gradativa especialização, o caráter autodidata inicial dessa especialização, bem como, a tendência à experimentação e ao arrojo das soluções técnicas. Há de ressaltar, no entanto, que de acordo com Vargas, o campo profissional do concreto armado se caracterizava por “muito conhecimento de matemática aplicada e controle de obra e controle tecnológico de baixa qualidade” (VARGAS, 1994, p. 228). É bom lembrar que foi na Alemanha que se iniciaram os estudos de cálculo estrutural, num processo gradativo de matematização de procedimentos empíricos (consagrados na prática, a exemplo do sistema Monier e do sistema Hennebique). A divulgação dos métodos de cálculos, sobretudo as publicações escritas em alemão juntamente com a normalização de procedimentos técnicos (por meio das associações de normas técnicas do tipo ABNT, DIN, etc.), contribuíram para a quebra das patentes dos sistemas construtivos do concreto.

Verifica-se um aumento progressivo do número de usuários do concreto devido à divulgação dos métodos de cálculo, a quebra das patentes, a ampliação da oferta de cimento e aço no mercado. No entanto, a produção de aço e ferro permanece concentrada na mão de poucos produtores. Embora pareça contraditório, havia nos anos 1920 e 1930, tanto uma tendência a tornar o cálculo estrutural uma disciplina especializada e erudita – pesquisa científica e normalização – e ao mesmo tempo um esforço para expandir o uso do concreto a partir da oferta de cursos de alcance popular. Veremos no capítulo seguinte que os métodos de cálculo de estruturas para

edificações imobiliárias chegaram a ser publicados em fascículos nas revistas técnicas, havendo também cursos por correspondência.

Quanto à tendência a especialização, Telles chama atenção também para o fato de a engenharia do concreto ter se estabelecido como uma atividade eminentemente urbana, em oposição à engenharia ferroviária. O deslocamento geográfico da atividade profissional do engenheiro civil significa que as ferrovias, antes responsáveis pela maioria dos empregos, cederam lugar à construção civil como campo de atuação dos engenheiros. A engenharia tida na historiografia como genuinamente brasileira é justamente essa engenharia desenvolvida nas cidades e para as cidades.

O quadro de atuação dos chamados “engenheiros enciclopédicos” (TELLES, 1993, p. 705) é marcado por uma alteração na ênfase dada às construções e à organização do trabalho nos canteiros. De um campo de atuação limitado, até os anos 1920, a ferrovias, portos, serviços de abastecimento d’água, minas e metalurgia, dominado pelos mestres de obra e nos quais as construções tinham um caráter secundário, em vista da tecnologia do concreto armado, o engenheiro passa a se interessar e a requisitar para si a direção das obras (TELLES, 1993, p. 484). A penetração do engenheiro na atividade construtiva é fruto de campanhas de legitimação e do esforço de construção de um discurso, amparado em segurança, economia e eficiência.

A tecnologia do concreto, sobretudo a normalização de procedimentos teve um papel importante na consolidação de um lugar distinto para os engenheiros, em que a noção de segurança, associada com o domínio do conhecimento tecnológico, aparece como fonte de legitimação. Em vista da inexistência de normas brasileiras, engenheiros, projetistas, calculistas e construtoras seguiam as normas de sua conveniência e, em alguns casos, normas próprias. A partir dos anos 1920, os laboratórios de ensaios de materiais passam a centralizar as experiências relativas às propriedades dos materiais, iniciando a organização do conhecimento e fundamentando a elaboração de normas técnicas para utilização de materiais de construção. O aumento do controle tecnológico significa o aparecimento de mais um poder dentro do campo – os acadêmicos. Essa relativa perda de autonomia dos profissionais de projeto e obra em relação à autoridade científica dos acadêmicos não é destacada na historiografia, que tende a ignorar conflitos internos, tratando o grupo de engenheiros como se os interesses aí fossem homogêneos e consensuais.

Dessa forma pode-se considerar a tecnologia do concreto armado como um fator de organização da engenharia civil, pois cria-se em torno do concreto uma aura de complexidade e um certo misticismo em torno das propriedades tecnológicas do cimento e do aço. O mesmo ocorre em relação à organização da obra e ao seu controle tecnológico.

A figura do construtor prático, não diplomado, passa a ser o contra-ponto, a partir do qual o grupo de diplomados organiza um discurso com forte apelo e grande capacidade de aglutinação. Telles relata o modo como os engenheiros vão se utilizar do saber teórico em sua afirmação como autoridade dentro do campo da construção civil.

> Até o aparecimento e divulgação do concreto armado, na década de 1920, a grande maioria das construções prediais eram projetadas e construídas por profissionais não diplomados, os "mestres de obra" e os chamados "construtores licenciados", sendo rara a participação de engenheiros ou de arquitetos, inclusive para obras públicas ou para casas de gente rica. Essa situação era devida não só à carência desses profissionais, como principalmente à inexistência de uma legislação de regulamentação profissional que exigisse e interveniência de profissionais habilitados para o licenciamento das construções. (TELLES, 1993, p.141)

Mas a legislação profissional só passa a existir na medida em que se forma um contingente de profissionais diplomados suficiente para pressionar pela legalização da profissão e a legitimação do grupo social dos engenheiros. A nacionalização da engenharia é fruto do aumento do número de profissionais e da valorização do mercado de trabalho

> Foi o concreto armado [...] que modificou em grande parte essa situação, já que os cálculos de concreto, pela sua relativa complexidade, passaram a exigir a participação de profissionais de nível superior praticamente em todas as construções onde essa técnica fosse empregada. (TELLES, 1993, p.141)

No entanto, tal afirmação de Telles deve ser relativizada em vista de que, no âmbito da construção imobiliária, tanto o cálculo quanto a execução do concreto armado não são tão complicados ao ponto de exigir um curso superior. Veremos no capítulo seguinte, que havia grande divulgação de métodos gráficos e ábacos que simplificavam muito a operação com o concreto, chegando mesmo a existir cursos de concreto armado por correspondência.

As anedotas são um recurso muito eficiente na campanha de legitimação empreendida pelos engenheiros pelo comando da atividade construtiva.

> A propósito dos "construtores licenciados", e de outras denominações usadas por indivíduos não diplomados que atuavam na construção civil,

> lembro-me de um caso contado pelo Eng. Durval Lobo. Visitando ele, em 1924, uma das primeiras casas em construção na então recém aberta Avenida Rio Comprido, deparou com uma placa onde, abaixo de um nome lia-se: “Architecto Constructor”. A pessoa em questão era um português, que perguntado em que Escola havia estudado, respondeu: “Em nenhuma”. Mas o que o Sr. fazia em Portugal, construía também?, voltou-se a perguntar, e a reposta foi: “Eu era pastor de ovelhas”(!) Nova pergunta: “E aquilo que está escrito na placa, de baixo do seu nome: “Architecto Constructor”?, e nova resposta estarrecedora: “Esse título foi a Prefeitura que me deu quando eu requeri licença para construir (!!) Era assim o próprio Governo que colaborava no uso de um título indevido. Entre os “construtores licenciados” e os mestres de obra havia de tudo; desde os profissionais mais competentes, que pela sua longa vivência podiam dar boas lições de engenharia prática a muito engenheiro novato, até os completamente ignorantes dos primeiros rudimentos de qualquer conhecimento teórico. (TELLES, 1993, p.142)

Ainda que de modo elegante, Lucio Costa também refere-se negativamente aos mestres de obra, enfatizando sua falta de discernimento artístico. No entanto, o arquiteto parece mais interessado em combater a arquitetura do ecletismo (que de acordo com ele teria sido a responsável pelo desvirtuamento do trabalho nos canteiros) do que em denegrir o trabalho dos mestres de obra propriamente.

> Os mestre-de-obra estavam, ainda em 1910, no bom caminho. Fiéis a boa tradição portuguesa de não mentir, eles vinham aplicando naturalmente às suas construções meio feiosas todas as novas possibilidades da técnica moderna, como, além das fachadas quase completamente abertas, as colunas finíssimas de ferro, os pisos de varanda armados com duplo T e abobadilhas, as escadas também de ferro, soltas e bem-lançadas – ora direitas, ora curvas em S, outras vezes em caracol e, ainda, várias outras características, além da procura não intencional, de um equilíbrio plástico diferente.
>
> Conviria, pois, trazer o estudo até os nossos dias, procurando-se determinar os motivos do abandono de tão boas normas e a origem dessa “desarrumação”, que há vinte e tantos anos se observa.

A “desarrumação” a que se refere Lucio Costa é de ordem estritamente estético-estilística, já que como vimos no Capítulo 2, a arquitetura do ferro estava organizada segundo um esquema racionalizado de produção. Esquema esse não reconhecido pelos arquitetos do MM, embora a racionalidade construtiva fosse central nos discursos. Vimos que tanto Lucio Costa quanto Warchavchik tinham esperavam que o sistema construtivo do concreto constituísse um vetor de racionalização constutiva, o que definitivamente não aconteceu. Nesse aspecto, o concreto foi mesmo um retrocesso. Por outro lado, o concreto deu margem a especulações formais e peripécias estruturais que o legitimaram como “técnica moderna”, portanto, superior a alvenaria e ao *cast iron.* Repara-se, no restante da fala de Lucio Costa, uma argumentação centrada nas questões estéticas.

> Excluída a causa maior, que faz parte do quadro geral de transformações de fundo social e econômico, iniciadas no século XIX – mesmo porque nossos

> mestres vinham atendendo sem qualquer constrangimento, conforme vimos, às imposições da nova técnica - , restam aquelas que poderíamos classificar, talvez, como sendo de ordem doméstica: primeiro, o imprevisto desenvolvimento do mau ensino de arquitetura – dando-se aos futuros arquitetos toda uma confusa bagagem "técnico-decorativa", sem qualquer ligação com a vida, e não se lhes explicando direito o **porque** de cada elemento, nem as razões profundas que condicionaram, em cada época, o aparecimento de características comuns, ou seja, de um estilo; depois o desenvolvimento, também não previsto, do cinematógrafo, que abriu ao grande público, até então despreocupado "dessas coisas" e habituado às casas simplórias, mas honestas, dos mestres-de-obras, novas perspectivas – bangalôs, casas espanholas americanizadas, castelos, etc.
>
> Do encontro desses dois indivíduos – o proprietário , saído do cinema a sonhar com a casa vista em tal fita, e o arquiteto, saído da escola a sonhar com a ocasião de mostrar suas habilidades -, o resultado não se fez esperar: em dois tempos transferiram da tela para as ruas da cidade – desfigurados, pois haviam de fazer "barato" – o bangalô, a casa espanhola americanizada e o castelinho [...] Cabe-nos agora recuperar todo esse tempo perdido, estendendo a mão ao mestre-de-obras sempre tão achincalhado, ao velho "portuga" de 1910, porque – digam o que quiserem – foi ele que guardou, sozinho, a boa tradição. (COSTA, 1995, pp.461-2)[123]

De acordo com TELLES (1993) o sucesso do concreto entre os engenheiros, como sendo de ordem técnica e estética.

> De fato, a nova técnica tinha razões de sobra para entusiasmar os engenheiros: em comparação com os sistemas estruturais tradicionais de construção (cantaria, alvenaria, madeira e estrutura metálica) o concreto armado permitia formas novas de grande beleza plástica ou mais audaciosas, como estruturas de grande altura ou com grandes vãos livres, não só em prédios, - que poderiam ter muitos andares - , como também em pontes, viadutos, galpões industriais, barragens, muralhas, silos, etc. (TELLES, 1993, p. 483)

Além disso, havia os argumentos de ordem econômica e administrativa sem questionamento. TELLES (1993) também expõe as motivações sobre a organização profissional dos engenheiros e a sua afirmação como grupo social. O concreto se colocava como uma alternativa porque utilizava em grande parte produtos encontrados facilmente no Brasil e, além disso, dispensava mão-de-obra especializada, que até aquele momento era importada. Havia ainda a facilidade de transporte. Mesmo que as estruturas de concreto fossem mais pesadas que as de aço, por exemplo, é sempre mais fácil o transporte de sacos de cimento e areia do que as pesadas vigas e pilares inteiriços de aço.

O desenvolvimento da tecnologia do concreto se conjugava com o processo de nacionalização da engenharia, colocando em destaque a utilização da linguagem matemática como um recurso utilizado contra os não diplomados. As escolas de

---

[123] O trecho acima foi escrito em1937, com o título "Documentação Necessária" na Revista do SPHAN, n.1. COSTA, Lúcio. *Sobre Arquitetura*. Porto Alegre: Centro dos Estudantes Universitários de Arquitetura, 1962. pp. 92-94. Trecho também publicado em COSTA. Op.cit. pp. 461-462.

engenharia tinham seu currículo organizado a partir da matemática. A formação de caráter lógico-dedutivo era base para a complementação de estudos nas diversas especialidades da engenharia, muitas vezes feita de modo autodidata. O domínio da matemática foi utilizado como um fator de distinção do grupo social dos engenheiros.

O autodidatismo dos engenheiros foi responsável pela rápida assimilação da tecnologia do concreto pelos engenheiros brasileiros, tal como aconteceu com a tecnologia do ferro na construção das ferrovias. Essa tendência, também visível na arquitetura do MM, revela uma defasagem entre ensino e prática efetiva. A princípio, o concreto armado não tinha disciplina específica nas escolas de engenharia nem nas de arquitetura. A difusão dos conhecimentos sobre cálculo estrutural se dava por meio de cursos particulares ou extra-curriculares.

> Para muita gente, e mesmo para muitos engenheiros, parecia que o concreto armado era solução universal paras todas as estruturas de engenharia. Assim, o concreto armado passou a ser mais largamente empregado, onde devia, e também onde não devia. (TELLES, 1993, p. 485)

O excesso na utilização do concreto em detrimento de outros sistemas construtivos é apontado como aspecto negativo por Telles. Ressalve-se que tal crítica se refere somente a uma difusão fora do controle de arquitetos e engenheiros.

Entre as poucos vozes contrárias à hegemonia no uso do concreto, apontadas pela historiografia, estão as de Saturnino de Brito e de George Ribeiro. Numa publicação de 1926, intitulada “Melhoramentos no Rio Tietê”, Saturnino de Brito aponta vantagens no uso de pontes metálicas em relação a pontes de concreto; e num artigo de 1924 publicado na Revista Brasileira de Engenharia – “Pontes de Aço ou de Concreto” –, George Ribeiro descreve as desvantagens do uso do concreto, especialmente as relacionadas às dificuldades de executar modificações, de fazer demolições e reforços em estruturas já construídas.

O uso generalizado do concreto e a criação de firmas de projeto e obra, na visão de Telles, resulta da “nacionalização do projeto, do cálculo e da execução” das estruturas de concreto e se traduz no aparecimento de muitas firmas, que de fato, foram responsáveis pela difusão inicial da cultura do concreto, tornando-se também “escolas e celeiros de numerosos e destacados técnicos”. Outro resultado por ele apontado é o desenvolvimento da normalização, a partir da implementação dos laboratórios de ensaios de materiais, associados às escolas de engenharia. A normalização dos métodos de ensaio, especificações de dosagem, qualidade dos materiais e demais procedimentos de manuseio do concreto estão associados a um

aumento significativo na produção de cimento e aço, que atingem escala industrial. Tudo está preparado para o surto de construções em concreto que ocorrerá a partir dos anos 1940. Nesse movimento de produção a arquitetura do MM desempenha um importante papel de divulgação e construção da hegemonia da nova técnica, reforçada por sua associação com a idéia de modernização, desenvolvimento econômico e sócio-cultural – o progresso.

O concreto armado contribui, no caso brasileiro, para que engenheiros e arquitetos se apoderassem das áreas do projeto, da pesquisa tecnológica e da normalização. Não obstante, esse posto não significou o controle da produção propriamente, que permaneceria na mão dos fabricantes de insumos básicos, sobretudo o cimento. A pesquisa tecnológica, conforme veremos em detalhe na próxima seção deste capítulo, ficaria restrita aos testes físicos com materiais, determinando um atraso tecnológico significativo em relação a outros setores da indústria. O processo de nacionalização da engenharia e da arquitetura estabeleceu as condições fundamentais para a instalação da lógica capitalista de produção na construção civil, sem, no entanto, torná-la numa indústria de fato. Ao contrário, o concreto significou um rebaixamento generalizado das condições de trabalho na construção civil. Tal rebaixamento se dá tanto no nível dos salários, conforme veremos no próximo capítulo, quanto na qualificação dos operários. Apesar disso, a tecnologia do concreto armado foi percebida como redentora da engenharia nacional, na medida em que amplia as oportunidades de emprego para as camadas médias da população. Segundo TELLES (1994, pp. 483-4), a ampliação do mercado de trabalho gerada pelo concreto armado teve por conseqüência o aumento de engenheiros interessados na nova técnica. Se no século XIX as estradas de ferro eram o principal empregador da categoria, a partir da “era do concreto armado”, “fazer engenharia passou a ser sinônimo de trabalhar com concreto armado”. O concreto fez aumentar a participação dos engenheiros na construção imobiliária, antes dominada pelos mestres-de-obras.

Como viemos mostrando, há um vínculo estreito entre arquitetura moderna e concreto armado. O arquiteto Henrique Mindlin, no livro *Architecture Moderne au Brésil*, coloca a tecnologia do concreto armado como decisiva para o desenvolvimento da arquitetura moderna no Brasil. Junto com as fachadas-cortina envidraçadas e os *brise-soleils*, o emprego da estrutura livre sobre *pilotis* são as

características mais marcantes da arquitetura modernista no Brasil, esta última viabilizada pela tecnologia do concreto armado.

Com uma perspectiva de vinte anos de implantação da tecnologia do concreto armado no Brasil, Lucio Costa, no já citado texto “Muita Construção, alguma arquitetura e um milagre”, refaz de modo sucinto a história de engenharia nacional.

> [...] [A] nossa engenharia civil estava, no que diz respeito à técnica das estruturas arquitetônicas, às vésperas de uma fase nova que se desenvolveria em dois tempos distintos: o primeiro de iniciação e *aprendizado*, provocado pelo surto cego de construções incaracterísticas devidas à especulação comercial imobiliária; o segundo, de auto-suficiência e de procura por conta própria, embora a princípio a contragosto, de soluções capazes de atender à insistência apaixonada dos arquitetos de espírito moderno empolgados pelas possibilidades plásticas inerentes à técnica nova do concreto-armado, cuja beleza formal imatura ainda escapava à percepção da grande maioria dos engenheiros, alheios, precisamente pelo caráter científico da própria formação, à natureza artística do fenômeno em causa, pois não é comum a ocorrência de técnicos criadores – tais como, por exemplo, Eiffel, Maillart, Freyssinet – nos quais a mentalidade científica privilegiada se casa ao apuro de uma sensibilidade artística inata. (COSTA, 1995, p. 167)

Lucio Costa, mesmo que de forma indireta, coloca a arquitetura como a instância que define a direção da estrutura determinando uma rígida distinção no valor dos objetos nos quais havia a participação dos arquitetos modernos – aqueles conscientes da relação entre forma e técnica. A Arquitetura do MM reivindica, dessa forma, a existência da Escola Brasileira do Concreto.

Examinada a influência da tecnologia do concreto sobre a arquitetura e a engenharia nacionais, vejamos, seu impacto sobre o ambiente acadêmico, no ensino e na pesquisa.

3.2. Ensino e Pesquisa

A implantação do ensino de arquitetura é um desdobramento da *Missão Francesa*, que chega ao Brasil em 1816, contratada pelo governo imperial. Organizada por Joaquim Lebreton e encabeçada pelo arquiteto francês Grandjean de Montigny, a missão é formada por pintores, gravadores, escultores, aquarelistas, artistas que constituíam o núcleo da "Real Academia de Pintura, Escultura e Arquitetura Civil", de 1820 (CUNHA, 1980, p.118). A missão de artistas franceses estava incumbida de instalar no Rio de Janeiro uma academia de orientação neoclássica[124], promovendo uma renovação na arquitetura colonial barroca.

Tendo funcionado precariamente no início, a "Academia Imperial de Belas Artes" passa a ter melhores condições de funcionamento a partir do reinado de D. Pedro II. No entanto, tal como nos conta DURAND (1991, pp. 2-3) havia queixas quanto a interrupção das premiações e quanto ao preparo dos alunos, em geral recrutados em "meios populares". A Academia de Belas-Artes tinha características bem diferentes dos demais estabelecimentos de ensino superior no que se refere ao acesso. Ao contrário dos cursos de engenharia, não havia necessidade de os candidatos demonstrarem, nos exames preparatórios, os conhecimentos que o ensino secundário ministrava, especialmente o Colégio Pedro II. Os alunos que pretendiam ingressar na academia precisavam apenas saber ler, escrever e contar, conforme os estatutos de 1855. Uma razão para essa diferença estaria no fato de o ensino de belas-artes não garantir aos seus egressos o privilégio de ocupar cargos na burocracia do Estado. (CUNHA, 1980, p.105).

A pretensão inicial era criar uma "Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios", um curso híbrido de belas-artes e ofícios mecânicos, em que se ministrasse os estudos de ciências – a matemática, a física, a química, a biologia e a botânica – em conjunto com a prática dos ofícios, das artes ornamentais e da arquitetura. Essa escola de função dupla deveria habilitar seus alunos para pintura, escultura, gravura e arquitetura, mas também os ofícios de serralheria, carpintaria, marcenaria, corte de pedras, alvenaria, etc. Para isso seria necessária uma equipe mista de professores e de profissionais artesãos. Essa escola, entretanto, não saiu do projeto, sendo

[124] Para uma análise detalhada da arquitetura neoclássica no Brasil, ver ROCHA-PEIXOTO. Op.cit.

recriada em 1820, com o nome de “Real Academia de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil”, dedicada exclusivamente às belas-artes e ao ofício liberal da arquitetura. A partir de 1824, firma-se a denominação de “Imperial Academia de Belas-Artes”. Os alunos do curso de arquitetura deveriam completar seus estudos de “ciências da observação” (meteorologia, química, anatomia, botânica e história natural) cursando geometria elementar, geometria descritiva e a física (ótica), na Academia Militar. (CUNHA, 1980, pp. 104-5).

Podemos imaginar que a imagem do arquiteto no Brasil era muito próxima dos ofícios mecânicos, com pouco prestígio social. O afluxo de estudantes das classes abastadas ao curso de arquitetura só vai ocorrer nos anos 1920 e se intensifica a partir dos anos 1930.

O Estado moderniza o ensino

Existe na educação superior brasileira um longo histórico de reformas ao longo do período republicano[125]. Até os anos 1920, no entanto, tais reformas se limitaram a interferir no estatuto das instituições de ensino superior e a alterar o currículo dos cursos mediante a inclusão ou exclusão de conteúdos disciplinares, e eventualmente, criação de novos cursos isolados. O ensino superior brasileiro não surge atrelado à idéia de universidade.

A Reforma João Luiz Alves apresenta pela primeira vez uma formatação para a universidade no âmbito da legislação educacional, embora tenha sido a “Reforma Francisco Campos” que deu forma à universidade brasileira, definindo um modelo para o desenvolvimento do ensino superior e “estabelecendo a organização, composição, competência e funcionamento da administração universitária”, introduzindo a pesquisa entre os objetivos do ensino superior.

O ministério da Educação e Saúde – MES – é criado em 1930 e, logo, o governo provisório sanciona, em 11 de abril de 1931, os decretos que compõem a base da Reforma Francisco Campos. São eles:

---

[125] “Reforma Benjamim Constant”, de 1891; “Reforma Epitácio Pessoa”, de 1901; “Reforma Rivadávia Correa”, de 1911; “Reforma Carlos Maximiliano”, de 1915; “Reforma João Luiz Alves”, chamada “Lei Rocha Vaz”, de 1925; “Reforma Francisco Campos”, de 1930; “Reforma da primeira LDB”, de 1961; “Reforma Universitária de 1968”; “Reforma Darcy Ribeiro”, de 1988; e a contemporânea “Reforma Tarso Genro”.

- Decreto 19.850, que cria o Conselho Nacional de Educação e os Conselhos Estaduais de Educação (que só vão começar a funcionar em 1934);
- Decreto 19.851, que institui o Estatuto das Universidades Brasileiras, que dispõe sobre a organização do ensino superior no Brasil e adota o regime universitário;
- Decreto 19.852, que dispõe sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro;

O sistema nacional de ensino é instituído no início dos anos 1930, num intenso movimento de construção que dura até 1945. Nesse período, o governo Vargas promove a elaboração de códigos, leis orgânicas, diretrizes e outras formas de organização nos diverso tipos e níveis da educação. (MORAES, 2000, p. 216). Ocorre uma forte centralização de decisões e os sistemas estaduais passam a estar subordinados ao sistema nacional. A chamada Reforma Francisco Campos faz parte dessa política de centralização que organiza, concomitantemente e numa estrutura orgânica imposta a todo o território nacional, o ensino secundário, comercial e superior.

Configurando-se como o primeiro referencial normativo oficial para a educação, daí em diante, a reforma promove a oficialização das escolas públicas pela via do currículo. A reforma também cria novas áreas de saber universitário e implementa definitivamente o sistema seriado, estabelecendo, ainda, uma política de equiparação escolar e a criação de um sistema federal de regulamentação, fiscalização e orientação pedagógica das escolas equiparadas. (BARCELOS, [sd])[126]

A educação tornou-se estratégica para o governo Vargas, na medida em que fazia parte do escopo da revolução uma intenção de "renovação das elites" por meio do desenvolvimento de um grupo de técnicos e "homens de cultura", capazes de empreender um projeto de modernização institucional. Por isso e para isso se implantou uma universidade modelo no Rio de Janeiro, priorizando a educação superior em relação à educação fundamental. (DURAND, 1991, pp. 7-8)

Conforme já foi dito, o projeto de modernização do Brasil era também um projeto de nacionalização, de afirmação da cultura nacional.

> Desenvolver a 'alta' cultura era também prioritário, num contexto de nacionalismo 'sadio' que apressasse a integração dos imigrantes à sociedade brasileira. Aspirações de estudo e promoção de uma cultura

[126] Disponível em http://302284.vilabol.uol.com.br/histpol.html, consulta em agosto de 2007.

> 'nacional' e 'autêntica', em seus mais diversos gêneros e manifestações, também eram compatíveis com esse clima ideológico, o que favorecia indiretamente a valorização do patrimônio histórico e artístico. (DURAND, 1991, p. 8)

A linha mestra da política educacional[127] do Governo Vargas está registrada na "Exposição de Motivos do Ministro Francisco Campos sobre a Reforma do Ensino Superior"[128], destacada a seguir com base no parecer publicado pelo Diário Oficial, de 15 de abril de 1931.

O parecer começa situando o ensino de engenharia em relação ao ensino superior brasileiro de então. Nas palavras do ministro os "defeitos" do curso de engenharia não são diferentes dos demais cursos. Ele os atribui em parte às deficiências do ensino secundário e ao insucesso das reformas educacionais anteriores. A recomendação básica dessa primeira parte do documento é reduzir ao máximo a teoria e fomentar a especialização.

Pode-se notar em todo o discurso do ministro a influência da teoria de Taylor, da "administração científica do trabalho". A crítica presente no documento está referenciada na noção de organização que, aliás, é a palavra de ordem de todo o texto. A organização do sistema educativo tem por base o controle do tempo por meio da seriação, dos planos de curso pontuados por trabalhos e provas previamente conhecidos.

O ministro aborda francamente as deficiências de formação prévia tanto do corpo discente quanto do corpo docente.

> [...] pode-se dizer do corpo discente: matéria-prima excelente, pela inteligência e pela curiosidade, e com uma tendência característica e pronunciada a se rebelar contra a aceitação de verdades não provadas; preparo prévio deficiente em matemática e deficientíssimo em tudo mais,

---

[127] Para além do pensamento oficial, representada por Francisco Campos, havia naquele cenário outras linhas em busca de hegemonia, como as de Fernando Azevedo e a de Anísio Teixeira. Segundo Maristela Fração, tais linhas podem ser caracterizadas como liberais, em oposição à primeira, do Governo, de caráter autoritário. Fernando Azevedo fundou a USP, em 1934, com o apoio do Governo do Estado de São Paulo, incorporando as escolas autônomas já existentes. Haveria aí uma intenção de incentivar a pesquisa sistemática nos moldes do já acontecia na Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo. Em 1935, Anísio Teixeira recebia o apoio da Prefeitura do Rio de Janeiro para a criação da Universidade do Distrito Federal. A autonomia relativa outorgada pelo caráter municipal dessa instituição, somado ao ideário crítico de Anísio Teixeira fez dessa experiência um fato marcante na história da educação, apesar de sua efemeridade. Em 1939, a Universidade do Distrito Federal foi fechada e alguns de seus cursos incorporados à Universidade do Brasil. FRAÇÃO, Maristela Dall'Asta. *Universidade Brasileira: Políticas Públicas e o Princípio da Autonomia (1909-1950)*. Curitiba, Universidade Tuiuti do Paraná, 2006. (Dissertação, Mestrado em Educação). p.7.

[128] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E SAÚDE. *Organização universitária brasileira,* Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1931.

> denunciando manifesta ausência de cultura geral; nenhuma escola de trabalho metódico; por defeitos de organização (alguns, é certo, parcialmente removidos pela última reforma), sem nenhuma participação ativa no processo de aprendizagem; à exceção de algumas poucas cadeiras, toda a vida intelectual, no decurso do ano letivo, fora da influência do professor, fora do ensino oficial; trabalhos práticos quase inexistentes, importância desmedida atribuída aos exames [...] (MES, 1931)

Ele critica especialmente as formas de seleção de professores, consideradas impróprias devido à desconsideração da experiência prática.

> [...] o processo era de verdadeira anti-seleção, isto é, pela organização inexistente e pelo processo regular de ingresso ao magistério, eram automaticamente excluídos da competição os verdadeiros valores, sendo os concursos provas de seleção de "promessas". Eram as disciplinas grupadas em seções e o concurso era feito para provimento do cargo de substituto de seção. Como conseqüência, desde logo estavam excluídos de concorrer os profissionais de valor, não só por ser a função de substituto subalterna e mal remunerada, como ainda, para um especialista de mérito, que tivesse consumido muitos anos para aperfeiçoar-se em uma disciplina, por ser o concurso uma prova de temer, pelo respeito que lhe infundiam as outras disciplinas da mesma seção, às quais não se tinha dedicado de modo especial. (MES, 1931)

O parecer é muito claro quanto a exigência de qualificação de professores para as disciplinas técnicas.

> O professor de cadeiras técnicas necessita, para dar um ensino útil, estar em contato permanente, ou pelo menos, ameudado com a prática. [...] (MES, 1931)

Ao mesmo tempo em que reconhece a dificuldade de chances para esse tipo de experiência, o parecer propõe alternativas de solução, recomendando aos professores ampliar suas atividades docentes com atividades relacionados ao que hoje se aproximaria da extensão e da pesquisa

> Em um país pobre, com indústria incipiente, tecnicamente ainda nos primeiros passos e crises periódicas, são escassas as oportunidades para o exercício efetivo da profissão. Duas medidas se recomendam para vencer esta dificuldade. Uma delas, de alcance mais restrito ou mais contingente, seria a da concessão de licenças aos professores, para que pudessem afastar-se do magistério, a fim de tomar parte em empresas ou serviços públicos, ou particulares, em que tivessem oportunidade de praticar a especialidade. No mesmo propósito, deveria ser facilitada aos professores a viagem de estudos ao estrangeiro. Outra medida, de efeitos mais seguros e duradouros, seria a da utilização freqüente, por parte do Governo, do pessoal e material das Escolas de Engenharia para estudos, pesquisas e investigações. Para que tais incumbências fossem proveitosas, seria necessário dar-lhes instalações convenientes não só para o fim assinalado, senão também para um ensino eficaz [...] Uma escola superior de engenharia não se propõe a formar engenheiros já senhores de qualquer especialidade e menos ainda de especialistas sem base. Em qualquer parte do mundo, ainda nos países de indústria, e, portanto, de técnica altamente desenvolvida, não é a isto que se propõem as boas escolas superiores. As grandes empresas e as grandes indústrias têm-se manifestado claramente nesse sentido, pois não pedem que as escolas lhe forneçam técnicos completos, porquanto não é essa a função da escola [...] (MES, 1931)

O ministro apresenta uma orientação clara para a formação pretendida no campo da engenharia, em que ciência e técnica (tecnologia) se associam com o objetivo de fornecer pessoal qualificado para a indústria.

> Um dos aspectos mais típicos da engenharia de nossos dias é a evolução no sentido científico. A fusão das atividades dos técnicos e dos cientistas é cada dia mais íntima. Nas academias de ciências vêm apresentadas amiúde contribuições de técnicos e nas revistas técnicas contribuições de cientistas. Dos meados do último século, foram surgindo a grande indústria do aço, a eletrotécnica, o automóvel, o aeroplano, o rádio e grande número de aplicações da técnica e, pode-se notar, quanto mais recentes, tanto mais rápidos os progressos e tanto mais científicos os meios de aperfeiçoamento.
>
> Para alcançar tais resultados são empregados, não os primitivos materiais naturais, mas os artificiais, com qualidades técnicas perfeitamente definidas; são usados métodos de experimentação os mais variados; são postos em contribuição estudos teóricos os mais transcendentes. Se, da apreciação da importância da técnica mundial voltarmos a nossa atenção para o nosso país, mais premente então se nos afigura a necessidade, para o engenheiro, de uma sólida instrução científica, ao mesmo tempo que um conhecimento profissional, antes dirigido para as linhas típicas dos diferentes ramos da engenharia, que para o conhecimento minucioso de um deles. (MES, 1931)

O ministro leva em consideração os meios necessários à pretendida formação técnico-científica, tais como o equipamento das escolas

> Convém, entretanto, fazer ressaltar que, sem laboratórios e gabinetes, sem experimentação continuada, nenhum progresso é de esperar da teoria. Pode-se dizer que sem ela o ensino é manco, ou pior ainda, por isso que, a nosso ver, teoria e experimentação constituem, para o progresso da técnica moderna, necessidade tão imperiosa quanto o sistema de locomoção para a marcha humana. Não existe, a rigor, precedência de uma sobre a outra. (MES, 1931)

e a uma reforma nos métodos de ensino com base na participação ativa do alunado

> O professor não deve ser a autoridade suprema, que decide em última instância. Ele apresenta os problemas e deve fazê-lo de modo a interessar o aluno, a chamá-lo a colaborar na pesquisa dos meios de solução, indicar-lhe, não dogmaticamente, como outrora, a solução definitiva, senão aquela que se apresente a mais plausível no momento. Dá-lhe a conhecer as melhores fontes de informação, estimulando-lhe o gosto pela indagação por conta própria e, no trato sem simulações, em debate franco com o aluno, não tem pejo de dizer que ignora. Humaniza-se ganhando assim a confiança de seus alunos, adquire a autoridade necessária para lhes fazer compreender a responsabilidade que sobre os novos pesa, de achar novas soluções para os problemas novos [...](MES, 1931)

As novas disciplinas:

> [...] Fototopografia, Técnica Cadastral e Cartografia, como das disposições gerais e transitórias se depreende, não necessitará tão cedo de provimento efetivo, podendo ser feito o seu estudo no Serviço Geográfico Militar [...] cadeira de Química Tecnológica [...] a de Complementos de Matemática e Nomografia [...] a de Construção Civil e Arquitetura, constituída por parte das cadeiras de Processos e Materiais de Construção, Tecnologia das Profissões Elementares e de Arquitetura, Higiene e Saneamento; [...] a de Pontes e Grandes Estruturas Metálicas e em Concreto Armado [...]

> A cadeira de Física foi desdobrada por constituir esta matéria a de maior alcance na formação científica do engenheiro. Colocada no limiar do curso, [...] a Física passará a ser estudada em dois anos, depois de já adquiridos os conhecimentos básicos de Cálculo e de Mecânica [...] A Física constituirá [...] o fundamento científico de cadeiras como a de Resistência dos Materiais, Hidráulica, Motores Térmicos e Eletrotécnica.
>
> As duas cadeiras de Materiais de Construção, Tecnologia das Profissões Elementares e de Arquitetura, Higiene e Saneamento foram desmembradas para o fim de constituir três novas cadeiras. Da primeira foi retirada a parte de Construção Civil, a fim de conferir-lhe o caráter, que deve ter, de uma cadeira de Construção em Geral, insistindo nos processos mais modernos, no estudo do aparelhamento para execução de grandes obras, no de fundações e sobretudo para que **os processos de construção em concreto armado possam nela encontrar o tratamento que os progressos de sua técnica reclamam**. Por outro lado, a cadeira de Arquitetura, Higiene e Saneamento precisava de ser aliviada de uma parte, a fim de que as questões gerais de Traçado de Cidades e Urbanismo pudessem ter o desenvolvimento que a importância atual do assunto demanda. Julguei, pois, acertado retirar desta cadeira a parte de Arquitetura, em que se estuda, em resumo, a História da Arquitetura e as noções indispensáveis de composição e distribuição dos edifícios, para junta-la à parte de Construção Civil acima referida. A cadeira, assim criada, deveria ser, de preferência, preenchida por um arquiteto, visto como se destina a criar nas Escolas de Engenharia o terreno comum de entendimento, entre o arquiteto e o engenheiro civil. (MES, 1931, grifo meu.)

O discurso do ministro dispensa um tratamento diferente para o currículo do curso de arquitetura, porém, dentro do mesmo espírito reformista, que privilegia a formação para o trabalho na indústria. O ministro demonstra consciência acerca das mudanças que estavam em curso nos currículos de arquitetura, sobretudo na Bauhaus na Alemanha (que nesse momento vivia seus últimos dias, perseguida pelo governo nacional-socialista) e nos Estados Unidos (as escolas americanas do *Massachusets Institute of Technology* – MIT e do *Illinois Institute of Technology* receberam os emigrados, egressos da Bauhaus que procederão a profundas reformas no ensino de arquitetura americano). A tônica do ministro é francamente favorável à autonomia do curso de arquitetura em relação às belas-artes.

> O ensino das belas-artes, compreendendo os Cursos de Arquitetura, Pintura e Escultura, sofreu profundas alterações, não só quanto à adaptação da Escola ao plano universitário, como quanto à criação de novos órgãos que lhe permitam corresponder aos objetivos diferenciados que visam os seus cursos, tanto sob o ponto de vista técnico quanto sob o ponto de vista social. No que diz respeito à arquitetura, o respectivo ensino, embora complexo e especializado – a ponto de, em certos países, ser ministrado em escolas de engenharia – necessário se torna que o seu estudo seja feito em curso didaticamente autônomo. (MES, 1931)

É importante frisar, no entanto, que se por um lado a arquitetura torna-se independente das belas-artes, por outro, ela vai se atrelar à engenharia, já que na organização do CREA prevalece a orientação de caráter politécnico que tem uma

perspectiva de arquitetura como uma especialização da engenharia, tanto que o título profissional do CREA será de engenheiro-arquiteto.

> Só assim, sem torná-lo excessivamente técnico, como no caso em que o ensino é ministrado nas Escolas de Engenharia, ou, pelo contrário, deficiente sob o aspecto técnico-científico, como no caso em que é processado nas Escolas de Belas-Artes, o arquiteto será, pelo desenvolvimento em sentidos diversos (técnico, científico e artístico) do seu preparo, uma expressão perfeitamente equilibrada de cultura. Pode-se afirmar talvez, sem exagero, que a palavra arquitetura não tinha no Brasil, até pouco tempo, significação prática. Raros eram, entre nós, os arquitetos e, desses mesmos, a utilidade não se fazia socialmente sentir. (MES, 1931)

Ao menos no discurso, prevalece o caráter humanista da arquitetura, em linha direta com a Academia Francesa e as academias italianas do Renascimento

> Entretanto, no passado como no presente, em todos os países, a sua importância foi sempre capital, representando cada arquitetura a síntese de uma civilização, a soma das qualidades e defeitos de cada povo em cada época. Fatores diversos, entre os quais o confronto com o estrangeiro, têm ultimamente demonstrado a nossa absoluta inferioridade a respeito, colocando assim o problema em evidência e para ele despertando o interesse público. Esse valimento social progressivo do arquiteto, tendendo a uma justa regulamentação da profissão imediatamente se refletiu na freqüência ao Curso de Arquitetura da Escola Nacional de Belas-Artes, a ponto de, no ano passado, entre 460 alunos matriculados, 456 pertencerem àquele curso, havendo apenas quatro nos Cursos de Pintura, Escultura e Gravura. Essa desproporção é significativa. O Curso de Arquitetura não é mais um curso, e sim uma Escola dentro da própria escola de Belas-Artes. Daí o seu desdobramento em cinco anos, abandonando o regime anterior, em que constituía apenas um curso de especialização, em seguimento ao chamado “curso geral” da Escola de Belas-Artes.
>
> O Curso de Arquitetura foi, pois, enriquecido de novas disciplinas, absolutamente essenciais à formação artística, técnica e científica do arquiteto. (MES, 1931)

Entre os principais resultados da ação do Estado na educação, a partir da criação do MES no início dos anos 1930, está a instalação de uma burocracia estatal encarregada da educação, que passa a regular o ensino por meio de mecanismos de controle, entre os quais se destaca o currículo.

Como veremos a seguir, por meio do ilustrativo caso da Escola de Arquitetura de Belo Horizonte, atual EA-UFMG, o currículo tende a tornar-se uma entidade quase que autônoma, a partir daquele momento, e doravante será motivo de discussão constante no âmbito do ensino.

Antes de analisarmos esse caso é necessária uma digressão acerca do modo como ele aí se insere. O caso da escola de Belo Horizonte é tomado aqui como caso exemplar do efeito das políticas educacionais sobre o ensino de arquitetura, face às transformações nas esferas política, social e econômica brasileiras a partir da Revolução de 1930.

Nos últimos setenta ou oitenta anos, o currículo tem sido motivo de discussão e disputa no campo da arquitetura no Brasil. A despeito de qualquer discussão, predomina um viés administrativo no trato com o currículo, tais como reconhecimento de cursos novos, avaliações de cursos antigos, transferências e equiparações do que para ampliar as reflexões acerca da formação do arquiteto. No entanto, conforme veremos, o currículo é um meio bastante eficiente de reflexão sobre dos problemas do ensino, e por conseqüência da profissão e do próprio conhecimento acerca de arquitetura e urbanismo.

Embora presente em todas as formas de ensino organizado, o currículo só se tornou uma questão de peso no campo da educação a partir das demandas impostas pelo ensino de massa, no século XX. Diversas teorias sobre o currículo[129] foram desenvolvidas nos últimos anos, e mesmo não cabendo aqui comentá-las, importa ressaltar que esse rico material teórico e metodológico pouco afetou o ensino superior brasileiro. Tais teorias apontam para existência de diversas dimensões do currículo, que mesmo de forma oculta, exercem poder sobre a formação dos estudantes e sobre o desempenho geral da escola.

O ambiente escolar pode abrigar muitos currículos, para além do que prescrevem as listas de conteúdos das grades curriculares. Por exemplo, a partir de uma prescrição curricular, tal como as *Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo*[130], cada escola monta uma interpretação própria, modelando um currículo particular. Esse currículo, por sua vez, é novamente interpretado quando os professores os transformam em *planos de ensino*. Uma quarta transformação ocorre quando esse currículo é trazido para a sala de aula: um currículo ofertado pelos professores e outro percebido pelos estudantes. O *currículo realizado* é amorfo, de difícil representação devido à sua complexidade e à existência de aspectos explícitos e ocultos, que envolvem além de professores e alunos, também o meio externo. Ademais, existe ainda um *currículo avaliado*,

---

[129] Para um primeiro contato com as "teorias do currículo" ver: SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999 e SACRISTÁN, José Gimeno. *O Currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

[130] As *Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo* foram instituídas pela Resolução no. 6 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação do MEC. Disponível em portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces06_06.pdf, consulta em agosto de 2007.

resultante dos sistemas de avaliação do sistema educativo. (SACRISTÁN, 1998, p. 105)

O aparecimento do primeiro currículo para os cursos de arquitetura no Brasil, independente das belas-artes e das engenharias, coincide no tempo com a regulamentação profissional e com a implementação da universidade no Brasil. Conforme já vimos, é a partir do surgimento do Ministério da Educação e Saúde Pública - MES que o governo de Getúlio Vargas inicia sua política educacional, sancionando os decretos que conformariam a chamada “Reforma Francisco Campos”.

Além de criar novas áreas de saber universitário (como é o caso do curso autônomo de arquitetura), a Reforma Francisco Campos deu um novo sentido ao currículo. Ela o transforma no principal instrumento de controle do sistema educativo, base das estratégias de equiparação e reconhecimento oficiais e, no caso das profissões regulamentadas, estreitamente vinculada à regulamentação profissional.

Conforme já vimos, é possível entrever do parecer o ministro uma aproximação entre arquitetura e indústria. Aproximação essa que já está presente nas experiências curriculares alemã e americana (BUSH-BROW, 1976). O documento insiste na necessidade de organização do sistema educativo por meio do controle do tempo, por isso a exigência de seriação e a obrigatoriedade de planos de curso pontuados por trabalhos e provas, previamente conhecidos.

Importa frisar, entretanto, que a pretendida independência do currículo de arquitetura em relação às belas-artes e às engenharias não passa da retórica ministerial. Por um lado, os cursos de arquitetura, embora com currículo autônomo, continuam atados às belas-artes pela tradição dos métodos de ensino. Valores de ordem ética e estética permanecem (e ainda permanecem) embutidos numa espécie de currículo oculto, responsável pela reprodução de disposições e atitudes, que tendem a perpetuar um certo *habitus* do grupo social dos arquitetos. Por outro lado, no âmbito profissional, a arquitetura fica atrelada às engenharias via currículo, visto que na organização da corporação profissional prevalece uma orientação de caráter politécnico. Mais adiante será abordada a criação do sistema CONFEA-CREAs.

É nesse cenário que se instala o curso de arquitetura da Escola de Belo Horizonte. Seu processo é exemplar não por ser independente[131] das escolas de belas-artes e engenharia, mas porque ilustra bem como se deu a implantação de novos cursos de arquitetura, depois da criação do Ministério da Educação e da instalação da burocracia estatal encarregada da educação. O currículo da nova escola tinha de ser equiparável ao currículo da ENBA, modelo para todos os cursos brasileiros de então.

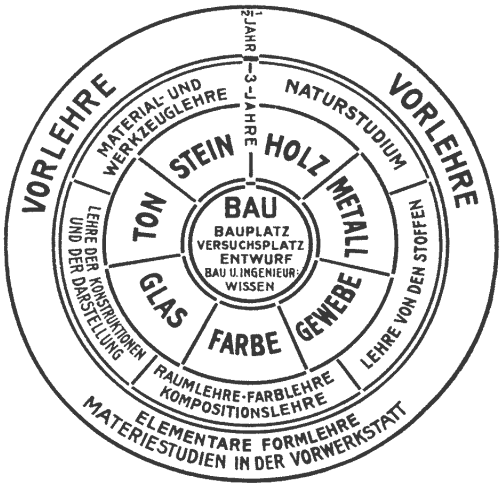


FIGURA 16 – Currículo da Bauhaus, 1922[132]

---

[131] Pelo menos dois artigos enfatizam a autonomia da EAUFMG, um de João Kubitscheck – A Escola de Arquitetura e a sua história – e outro de Mercês Bittencourt – A Escola de Arquitetura e seus currículos / UFMG. Eis o trecho do artigo de João Kubitscheck: "[...] a fundação de uma escola de Arquitetura, especialmente destinada à formação de engenheiros-arquitetos. Foi a primeira a se organizar no Brasil, sabido come é que, nessa época, existiam apenas cursos de arquitetura anexos a Escolas de Engenharia ou de Pintura e Escultura". FIGUEIREDO, João Kubitscheck. A Escola de Arquitetura e a sua história. *Revista de Arquitetura, Urbanismo, Engenharia e Decoração.* Belo Horizonte, ano 1947, nº [?], pp. 19-27. Eis o trecho do texto de Mercês Bittencourt: "Deve aqui ser lembrado que a EAUFMG se constituiu na primeira Escola de Arquitetura com fundação autônoma no Brasil, isto é, nem filiada aos cursos de arte, nem aos de engenharia, como era usual em outras localidades brasileiras [...]". BITTENCOURT, M. Mercês Vasques. A Escola de Arquitetura e seus currículos / UFMG. *ACR Edita*. Belo Horizonte, ano I, no. 5, novembro de 1980.

[132] O currículo da Bauhaus era composto do *Vorkurs*, das oficinas e do estudo da construção. O *Vorkurs* (curso preliminar) era obrigatório e tinha duração de seis meses. O objetivo desse ritual de iniciação era introduzir os alunos nos estudos elementares da forma, numa oficina preparada especialmente para isso. Nessa oficina os alunos experimentavam diversos tipos de materiais e técnicas. A aprovação nesse curso significava a admissão à segunda fase de aprendizagem em uma oficina especializada, à escolha do aluno. De modo geral, os alunos escolhiam oficinas dedicadas aos materiais aos quais melhor tinham-se adaptado quais sejam: pedra, madeira, argila, vidro, cor e tecido. Nas oficinas especializadas, além do treinamento técnico específico, havia também estudos complementares da forma, que compreendiam as disciplinas: Estudo da Natureza, Estudo dos Materiais, Estudo das Projeções, Estudo de Estruturas, Desenho e Construção de Modelos Tridimensionais, Estudo do Espaço, Estudo da Cor e Estudo das Composições. Ao final dessa fase, que tinha duração de três anos, os alunos recebiam um certificado legal de conclusão do curso. Este certificado era outorgado por um órgão corporativo, a "Câmara de Artesanato". A última fase era dedicada ao Estudo da Construção, ponto de convergência e aplicação de todas as fases anteriores. Sem um período de duração definido, o curso de arquitetura da *Bauhaus*, dependia do rendimento e das circunstâncias de um canteiro de obras real, no qual se dava a formação livre em construções.

FONTE – http://www.arch.hku.hk/~tkvan/IJDC2003/bauhaus_curriculum_1922.gif

Um relato de João Kubitscheck (FIGUEIREDO, 1947, pp.19-27 passim), escrito quando era diretor da escola, por volta de 1947, dá detalhes sobre a criação do novo curso. O relato revela interesse em forjar um novo arquiteto: um profissional de caráter dinâmico, de "saber diversificado" e "visão integrada", capaz de manejar um largo escopo de assuntos técnicos, científicos, filosóficos e artísticos. Isso posicionava o profissional a ser formado em um ponto intermediário entre as belas-artes e a engenharia, porém distinto delas. Essa representação de profissão coincide com aquela presente no parecer de Francisco Campos, francamente favorável à autonomia dos cursos de arquitetura.

João Kubitscheck conta que a iniciativa de criação do curso de arquitetura partiu do arquiteto Luiz Signorelli, que encabeçava um grupo composto também por engenheiros, artistas, advogados e médicos, "com objetivo de organizar uma escola de formação de técnicos da arquitetura" mas também de "profissionais das artes auxiliares, como decoradores, escultores e pintores", tendo em vista a demanda por esse tipo de profissionais na capital mineira. Vale a pena lembrar que a associação entre arquitetura e as chamadas artes auxiliares ou artes aplicadas é o que caracterizava o curso da Bauhaus, conforme se verifica na figura 16, que representa de modo sintético o currículo da escola alemã.

Entretanto, há uma diferença fundamental entre a intenção de incorporar as artes aplicadas à arquitetura, tal como acontecera na Bauhaus, e a mera justaposição de seus conteúdos, tal como acontece no currículo da Escola de Belo Horizonte, em que não existe um desenho claro de estrutura de relacionamento de disciplinas e tampouco se propõem novos métodos de ensino.

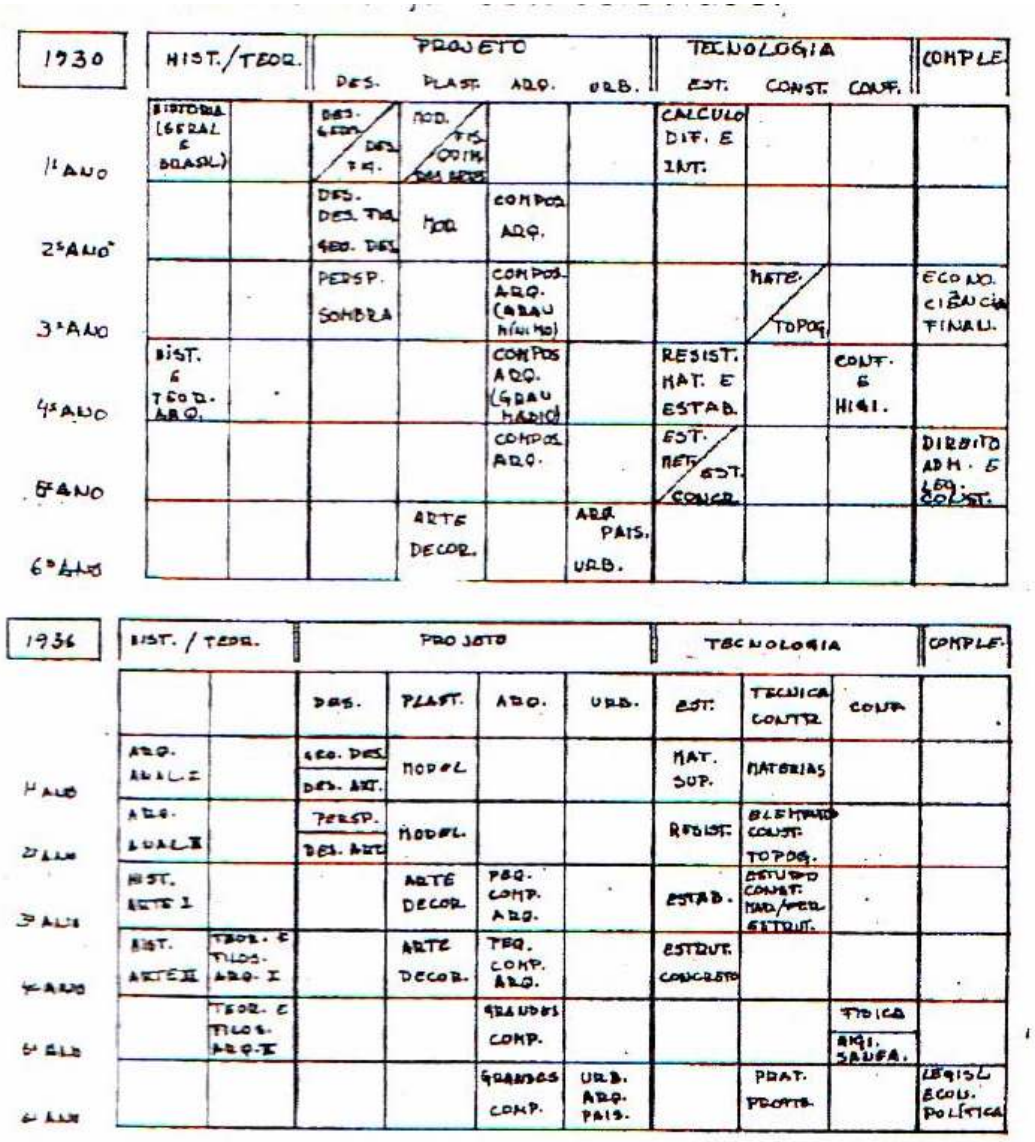
A experiência da Bauhaus (WICK, 1989, p. 13)[133] foi, sobretudo, uma experiência de ruptura com a tradição, que além de novas abordagens disciplinares e novos métodos de ensino resultou em um novo currículo de arquitetura articulado com um

---

Análogo ao das oficinas, esse curso previa além da prática no canteiro, estudos aprofundados da forma e das estruturas.

[133] Segundo Wick, a Bauhaus foi um ponto de confluência de correntes opostas e contraditórias, mantidas num equilíbrio tenso e produtivo. Num primeiro momento, conjugam-se nesse equilíbrio o "pensamento plástico" do expressionismo com o ideal romântico de retomada do artesanato medieval; numa fase posterior, passam a dominar as concepções plásticas do construtivismo e o programa da forma dirigida à objetividade e à funcionalidade, tendo em vista as exigências e possibilidades da técnica e indústria modernas. WICK, Rainer. *Pedagogia da Bauhaus.* São Paulo: Martins Fontes, 1989. p.13.

currículo de desenho industrial: o currículo da Bauhaus era composto do *Vorkurs* (curso preliminar obrigatório com duração de seis meses), das oficinas (cursos de três anos) e do estudo da construção. O *Vorkurs* era uma espécie de ritual de iniciação que tinha o objetivo de introduzir os alunos nos estudos elementares da forma, numa oficina em que os estudantes experimentavam diversos tipos de materiais e técnicas. A aprovação nesse curso significava a admissão à segunda fase de aprendizagem em oficinas especializadas, à escolha do aluno (pedra, madeira, argila, vidro, cor e tecido). Além do treinamento técnico específico, também se fazia aí os estudos complementares da forma, que compreendiam as disciplinas: Estudo da Natureza, Estudo dos Materiais, Estudo das Projeções, Estudo de Estruturas, Desenho e Construção de Modelos Tridimensionais, Estudo do Espaço, Estudo da Cor e Estudo das Composições. Todas as oficinas eram partilhadas por mestres da forma e mestres do ofício, que em conjunto criaram um novo espaço de ensino-aprendizagem de forte impacto na formação dos estudantes. A última fase era dedicada ao Estudo da Construção, ponto de convergência e aplicação de todas as fases anteriores. Sem um período de duração definido, o curso de arquitetura da Bauhaus dependia do rendimento e das circunstâncias de canteiros de obras reais, nos quais se dava a "formação livre" em construções. Análogo ao das oficinas, esse curso previa, além da prática no canteiro, estudos aprofundados da forma e de estruturas. (WICK, 1989, p. 89)



1930	HIST./TEOR.	PROJETO				TECNOLOGIA			COMPLE.
		DES.	PLAST.	ARQ.	URB.	EST.	CONST.	CONF.	
1º ANO	HISTORIA (GERAL E BRASIL)	DES. GEOM. / DES. TEC.	MOD. / TEC. CONTR. DES. ARTIST.			CALCULO DIF. E INT.			
2º ANO		DES. DES. TEC. GEO. DES.	MOD	COMPOS. ARQ.					
3º ANO		PERSP. SOMBRA		COMPOS. ARQ. (GRAU MEDIO)			MATE. / TOPOG.		ECONO. CIENCIA FINAN.
4º ANO	HIST. E TEOR. ARQ.			COMPOS. ARQ. (GRAU MAIOR)		RESIST. MAT. E ESTAB.		CONT. E HIGI.	
5º ANO				COMPOS. ARQ.		EST. MET. / EST. CONCR.			DIREITO ADM. E LEG. CONST.
6º ANO			ARTE DECOR.		ARQ. PAIS. URB.				

1936	HIST. / TEOR.		PROJETO				TECNOLOGIA			COMPLE.
			DES.	PLAST.	ARQ.	URB.	EST.	TECNICA CONSTR	CONF.	
1º ANO	ARQ. ANAL. I		GEO. DES. / DES. ART.	MODEL			MAT. SUP.	MATERIAS		
2º ANO	ARQ. ANAL. II		PERSP. / DES. ART.	MODEL			RESIST.	ELEMENTOS CONST. TOPOG.		
3º ANO	HIST. ARTE I			ARTE DECOR.	PEQ. COMP. ARQ.		ESTAB.	ESTUDO CONST. MAD./FER. ESTRUT.		
4º ANO	HIST. ARTE II	TEOR. E TILOS. ARQ. I		ARTE DECOR.	TEQ. COMP. ARQ.		ESTRUT. CONCRETO			
5º ANO		TEOR. E TILOS. ARQ. II			GRANDES COMP.				TECNICA / HIGI. SAUDE.	
6º ANO					GRANDES COMP.	URB. ARQ. PAIS.		PRAT. PROFIS.		LEGISL. ECON. POLITICA

FIGURA 17 – Currículo da EA-UFMG, 1930

FONTE – BITTENCOURT, 1980.

Assim, a diferença fundamental, portanto, não está na lista de conhecimentos selecionados pela escola para serem distribuídos aos estudantes, mas no arranjo formado pela reunião de novos conhecimentos, novos métodos e nova postura diante do fazer. Embora cumprisse com todos os requisitos necessários para a formação profissional, visto que seus egressos faziam o exame de ordem na "Câmara de Artesanato", o ensino da Bauhaus não estava determinado por ela.

Voltando ao caso da EA-UFMG, observa-se que o relato de João Kubitscheck não entra em detalhes sobre as discussões em torno do currículo propriamente, mesmo assim parece ter havido certa controvérsia quanto à orientação didática do curso. A

escola de Belo Horizonte assume uma postura que incluía, ou pelo menos pretendia incluir, as novas tendências da produção arquitetônica contemporânea. João Kubitscheck faz algumas considerações acerca das disciplinas e da equipe de professores, da qual ele próprio fazia parte.

> Sentíamos a necessidade de formar elementos dotados de qualidades indispensáveis ao verdadeiro arquiteto, que deve ser, ao mesmo tempo, um homem de ciência, quando lança mão de seus conhecimentos de física aplicada e de higiene; sociólogo e historiador, quando examina as necessidades das populações e se utiliza do vasto patrimônio da arquitetura passada; economista e artista, afinal, quando procura soluções para o angustiante problema do proletariado e estuda as condições locais para os partidos de que resultem o conveniente, o confortável e o belo. E os grupos das disciplinas, organizados e desenvolvidos nestes dezesseis anos de trabalho, obedeceram a essa diretriz. A engenheiros, quase todos professores em outras escolas superiores, foram entregues as cadeiras de matemática, física, resistência dos materiais, estabilidade das construções, estruturas de madeira, de ferro e de concreto armado, urbanismo e prática profissional; a arquitetos, as de perspectiva, teoria e filosofia da arquitetura, pequenas e grandes composições arquitetônicas, arquitetura analítica e arte decorativa; a artistas laureados pela Escola Nacional de Belas Artes, as de desenho e modelagem; a advogados, as de legislação e economia política; e finalmente, a um médico, também professor de outra escola superior, a de higiene das habitações e saneamento das cidades. (FIGUEIREDO, 1947)

Tanto o elenco de disciplinas e a composição da equipe de professores, quanto a descrição do profissional que a escola pretendia indicam uma representação de profissão que tem por principal característica a polivalência[134]. Nesse momento, o "verdadeiro arquiteto" ainda é um projeto, projeto de engenheiro-arquiteto, uma virtualidade distinta do arquiteto *beaux-arts*. Forjar essa nova figura era, portanto, uma tarefa assumida pela escola. O currículo, no entanto, adotava uma posição conciliatória, que tentava dar suporte a essa tarefa apenas por meio da justaposição de uma variedade de conhecimentos. Não havia um desenho que estruturasse o relacionamento entre disciplinas e nem experimentos com novos procedimentos e

---

[134] A polivalência é um conceito ligado à produção, que pode ser definido grosseiramente como uma combinação de habilidade prática com capacidade de raciocínio abstrato: "do ponto de vista da produtividade, ou da economia, uma sociedade industrializada necessita de uma força de trabalho altamente qualificada e polivalente – a formação polivalente – o que não é pouco – um princípio humanista, um objetivo social, uma opção pedagógica reformista, ou seja, um desejo, para ser, ademais, uma necessidade econômica". A formação polivalente deveria capacitar os estudantes para "desempenhar uma família de empregos qualificados e, sobretudo, para compreender as bases gerais, científico-técnicas e sócio-econômicas de produção em seu conjunto", reunindo "a aquisição de habilidades e destrezas genéricas e específicas com o desenvolvimento das capacidades intelectuais e estéticas; que unifique, em definitivo, formação teórica e prática". Na realidade, tal discussão tem como objeto a relação entre escola e mercado de trabalho. A questão de fundo nesse âmbito é "se a escola deve ou não preparar para o trabalho ou 'para a vida' ". ENGUITA, Mariano Fernandez. Tecnologia e Sociedade: A ideologia da racionalidade técnica, a organização do trabalho e a educação. In: *Trabalho, Educação e Prática Social: Por uma teoria da formação humana*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991. pp. 230-253.

métodos. Parece ter existido uma crença de que o simples contato com os diversos conteúdos seria suficiente para produzir um novo perfil profissional.

> Tiveram os fundadores da instituição a preocupação constante de formar arquitetos com uma cultura técnica, científica e artística ampla e arejada. Desde o início, adotou-se a organização didática da secção de arquitetura da Escola Nacional de Belas Artes, como cumpria, para o seu reconhecimento pelo Govêrno da União, procurando-se, entretanto, estabelecer, na nova Escola, uma atmosfera em que tôdas as correntes da arquitetura, tradicionalistas ou modernas tivessem livre curso e franco estímulo. (FIGUEIREDO, 1947)

A “Ata de fundação da Escola de Arquitetura de Belo Horizonte” registra sumariamente a discussão sobre a distribuição e a seriação das disciplinas no currículo, mediante a qual pode se perceber certa polêmica em torno da inclusão ou não de cursos ligados às belas-artes – escultura e pintura. Venceu, no entanto, a proposta que contemplava somente os conteúdos de um curso de arquitetura para engenheiros-arquitetos.

Em fevereiro de 1944, o então prefeito de Belo Horizonte, Juscelino Kubitscheck, assume o custeio da escola e cria o “Instituto de Belas Artes de Belo Horizonte” que albergaria a já criada escola de arquitetura e uma escola de belas-artes, porém “didaticamente autônomas”. O reconhecimento Federal foi logo obtido pelo Decreto Federal n. 17.399 de 10 de dezembro de 1944, após “entendimentos, no Rio, com o Ministério da Educação e com o Departamento de Educação”. O reconhecimento federal significa que o diploma conferido pela escola de Belo Horizonte passava a ser válido em todo o Brasil. Logo em seguida, iniciou-se o processo de integração da Escola à Universidade de Minas Gerais que aconteceria em agosto de 1946.

Em 31 de agosto de 1945 estende-se o ensino autônomo de arquitetura a todos os cursos do país, a partir do desmembramento do curso de arquitetura da ENBA e da criação da “Faculdade Nacional de Arquitetura” (atual FAU-UFRJ). Uma comissão mista, composta por arquitetos liderados pelo IAB e por estudantes da recém criada FNA, se encarrega de estudar um novo programa de ensino, adotando como princípio básico a proposta de Lúcio Costa, de 1931 (FRANÇA, 1979). O documento elaborado pela comissão é aprovado pelo “1º Congresso Brasileiro de Engenharia e Arquitetura”, em que se firma como modelo curricular para os demais cursos de arquitetura no Brasil, passando a vigorar a partir de 1948.

Como vimos, o final da era Vargas é marcado pela atuação enérgica de seu segundo Ministro da Educação, Gustavo Capanema, que firmou o modo de implantar a política educacional brasileira por meio de leis, determinando de forma a

expansão no ensino. A política educacional empreendida por Capanema é criticada como discriminatória porque privilegia, direta e indiretamente, a iniciativa privada; como observa Rocha, é Capanema quem criou as condições institucionais para a implantação do ensino de massas, porém, sem o devido investimento público, abrindo caminho para a "despolitização da educação e ao tecnicismo, [...] e não o acento no aspecto técnico-pedagógico da educação [...]". (ROCHA, 2000, p.44)

Além disso, a falta de uma concepção unívoca de universidade durante a gênese do ensino universitário brasileiro nos anos 1930, conforme narra FÁVERO (1980, p.11), teria contribuído para caracterizar a universidade brasileira como "um conglomerado de faculdades, escolas e institutos superiores". Embora sofra modificações profundas durante a era Vargas, a universidade firma-se mais como instituição de ensino, altamente hierarquizada e controlada, de caráter elitista, em que o saber é símbolo de distância social e atividade universitária fonte de poder, e onde a pesquisa tem lugar secundário.

No final dos anos 1940 inicia-se uma intensa discussão em torno da reforma no ensino superior brasileiro, que se desenvolve ao longo dos anos 1950[135]. No centro dessa discussão estava a vinculação entre ensino e pesquisa, como uma estratégia de estabelecer e garantir tanto a produção de conhecimento dentro das universidades, quanto alinhar essa produção aos interesses da sociedade e cultura brasileiras. De fato, o período foi marcado por fatos significativos para Educação, como por exemplo, a fundação do CNPq em 1950 e da CAPES em 1951, mas em especial, a publicação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB.

---

[135] A mudança mais drástica veio a ocorrer um pouco mais tarde, a partir de uma nova crise instalada no ensino de arquitetura em 1944. A proibição de trabalhos de temática modernista no salão anual da ENBA desencadeia uma nova campanha estudantil pleiteando a autonomia do curso de arquitetura em relação ao curso de belas-artes. A insatisfação com o modelo de ensino praticado pela ENBA já era fato desde 1931. Os trabalhos expurgados pelo salão da ENBA de 1944 foram então exibidos na "Exposição Livre", realizada nos salões da "Associação Brasileira de Imprensa". Em 31 de agosto de 1945 institui-se finalmente o ensino autônomo de arquitetura, com a criação da *Faculdade Nacional de Arquitetura*, dando início à atualização do ensino de arquitetura. É formada uma comissão mista, composta por arquitetos liderados pelo IAB e por estudantes da recém criada FNA, para estudar um novo programa de ensino, adotando como princípio básico a proposta de Lúcio Costa, de 1931. O documento elaborado pela comissão é aprovado pelo "1º Congresso Brasileiro de Engenharia e Arquitetura", firmando-se como modelo curricular para implantação dos demais cursos de arquitetura no Brasil. O concreto armado, como disciplina específica, só é introduzido pelo regimento criado pelo Conselho Universitário, em 9 de dezembro de 1948. Cf. FRANÇA, Vera Leite e. Origens e Evolução das Lutas pela Reforma do Ensino de Arquitetura e o Movimento Estudantil. *Chão – Revista de Arquitetura*, Rio de Janeiro, dez.1978/1979, nº 4. pp. 3-10. Os currículos da ENBA/FNA constam do Anexo 1: Curricula do curso de arquitetura.

Seguem-se discussões que resultam na adoção do *currículo mínimo*[136], como uma forma de descentralização e regionalização dos cursos – uma tentativa de superar os modelos tradicionais da ENBA e da FNA.

Implantado a partir da Reforma Universitária de 1968, o currículo mínimo não surte o efeito desejado, tornando-se mais um roteiro para a implantação de novos cursos do que uma garantia da qualidade do ensino. A partir do final da década de 1980 altera-se o título outorgado pelas escolas de engenheiro-arquiteto para arquiteto urbanista.

De forma esquemática pode-se considerar como sendo três os currículos e os tipos de arquitetos brasileiros do século XX: primeiro o arquiteto *beaux-arts*, com formação à francesa ligado às belas-artes; tipo esse que se transforma em engenheiro-arquiteto nos anos 1930, a partir de um currículo que inclui as disciplinas de caráter puramente técnico, ligadas ao cálculo; entre os anos 1930 e o final dos anos 1980, ocorre um complexo processo de transformação que resulta no atual arquiteto-urbanista, que não vamos explorar aqui. (SANTOS, 2004)

Com a edição da segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB em 1996 reiniciam-se as discussões em torno do currículo. A lei redefine o campo de conhecimento da arquitetura das "Tecnologias" para as "Ciências Sociais Aplicadas", reconhecendo um tipo de saber arquitetônico distinto do saber da engenharia e das belas-artes. Além disso, estabelece ainda o conceito de *diretrizes curriculares*, em substituição ao de *currículo mínimo*, definido pela Resolução n. 03/69 do então Conselho Federal de Educação - CFE. (SILVA, 1998, p.1)

A nova orientação da política educacional do Estado brasileiro incide no currículo de arquitetura e urbanismo, adaptando o antigo currículo mínimo às diretrizes da nova LDB, num processo conduzido pela ABEA. O antigo *currículo mínimo* relacionava um elenco de "matérias" obrigatórias, divididas entre as categorias "básicas" e "profissionais"[137], que deveriam estar presentes nos currículos plenos de todos os

---

[136] Embora tenha sido concebido em 1966, a oficialização do *currículo mínimo* se deu por meio da Resolução n.3 do MEC em 25 de julho de 1969.

[137] Constam do grupo de *matérias básicas*: Estética, Histórias das Artes e da Arquitetura, Matemática, Física, Estudos Sociais, Desenhos e outros meios de expressão e Plástica; enquanto que o de *matérias profissionais* por: Teoria da Arquitetura e Arquitetura Brasileira, Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções, Materiais de Construção e Detalhes Técnicos de Construção, Sistemas Estruturais, Instalações e equipamentos, Higiene da Habitação e Planejamento Arquitetônico. SILVA, Elvan. O Currículo no Ensino de Arquitetura e Urbanismo nas Universidades Federais do Brasil: um estudo comparativo. In: XIV ARQUISUL – Associação de Faculdades de Arquitetura do Mercosul. 21-23 out.1998, Florianópolis. p.2.

cursos de arquitetura do país. As matérias podiam, assim, estar representadas nos planos de curso das escolas na forma de várias disciplinas, desde que respeitassem uma carga horária mínima de 3.600 horas. A definição da carga horária das disciplinas e a inserção de outras matérias não previstas no currículo mínimo ficavam a cargo de cada escola.

Depois de longas discussões o MEC emite a Portaria 1.770 em dezembro de 1994, fixando as *Diretrizes Curriculares dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo*, para aplicação obrigatória a partir de 1996. Essas discussões completam e "atualizam" conteúdos, meios e práticas educacionais e introduziram a noção de "Padrões mínimos de qualidade", com base em titulação do corpo docente, acervo bibliográfico, laboratórios e obrigatoriedade do Trabalho Final de Graduação.

Em continuidade a esse processo, a partir de solicitação do MEC, a ABEA estende as discussões que chegam à *Proposta de Diretrizes Curriculares para o Ensino de Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Embora seja mais detalhada que a Portaria n. 1.770, a proposta de diretrizes pouco difere da legislação vigente. Além disso, conceitua de forma discutível aspectos particulares da disciplina arquitetônica. Na medida em que mantém os mesmos padrões do currículo em vigor, não incorporando a noção de flexibilidade pretendida pela LDB, a proposta de diretrizes coloca-se em franca oposição à política educacional do Estado, fato esse que talvez explique o grande tempo despendido para sua aprovação. Finalmente, A Câmara de Ensino Superior do Conselho Nacional de Educação promulga as *Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo*[138] por meio da Resolução no. 6, de 02 de fevereiro de 2006, reafirmando os conteúdos da antiga portaria 1.770/94.

Verifica-se ao longo do tempo, um crescimento das disciplinas ligadas ao concreto e ao cálculo estrutural. Conforme se verifica na figura 17, o currículo de 1931 da EA-UFMG, tinham as matérias de resistência dos materiais e estabilidade ministradas numa única disciplina do terceiro ano, e as Estruturas Metálicas e Estruturas de Concreto em disciplinas distintas do quarto ano. No currículo de 1936, a Resistência dos Materiais e a Estabilidade são ministradas em disciplinas distintas, aumentando assim o número de disciplinas de estruturas.

---

[138] O documento reúne conceitos defendidos de forma consorciada pela ABEA, Instituições de Ensino da área, Comissão de Educação do CONFEA e entidades nacionais da categoria. Disponível em http://www.abea-arq.org.br/diretrizes.html, consulta em 15-04-2007.

Em comparação, o currículo da ENBA em 1923 tinha uma disciplina denominada "Mecânica, Grafo-estática e Resistência dos Materiais" no segundo ano e uma disciplina de nome "Estabilidade das Construções", no terceiro. Os currículos de 1931 e de 1934 da ENBA, traziam duas disciplinas de "Resistência dos Materiais, Grafo-estática e Estabilidade das Construções", uma no segundo e outra no terceiro ano. Em 1948, quando o curso de arquitetura já havia sido transferido da ENBA para a Faculdade Nacional de Arquitetura – FNA, o currículo trazia as disciplinas "Mecânica Racional e Grafo-estática", no segundo ano; Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções", no terceiro; "Concreto Armado", no quarto e "Sistemas Estruturais"[139], no quinto. No âmbito das disciplinas de estruturas, esse currículo permanece inalterado até a homologação do currículo mínimo em 1969, que estipulava as seguintes matérias para os cursos de arquitetura de todo o Brasil:

a) *Matérias básicas*:
   1. Estética, História das Artes e, especialmente, da Arquitetura
   2. Matemática
   3. Física
   4. Estudos Sociais
   5. Desenho e outros meios de expressão
   6. Plástica

b) *Matérias Profissionais*
   1. Teoria da Arquitetura; Arquitetura Brasileira
   2. Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções
   3. Materiais de Construção e detalhes técnicos de construção
   4. Sistemas Estruturais
   5. Instalações Equipamentos
   6. Higiene de Habitação
   7. Planejamento Arquitetônico (MEC, 1971)

Observe-se que não há menção explícita ao concreto no texto do currículo mínimo. Não obstante, esse o conhecimento do concreto prevalece nas disciplinas dos cursos, a exemplo do currículo da Faculdade Nacional de Arquitetura – FNA que tinha 11 disciplinas ligadas ao concreto armado em 1969[140]. Nesse momento, o ideário modernista já havia ocupado seu lugar de honra na cultura nacional e já era ensinado nos cursos de arquitetura de todo país, por outro lado, o concreto também

---

[139] SANCHES, Maria Ligia F. *Construções de Paulo Ferreira Santos: a fundação de uma historiografia da arquitetura e do urbanismo no Brasil*. (Doutorado em História) Departamento de História da PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br, consulta em dezembro de 2006.

[140] As disciplinas do currículo da FNA, em 1969, são: Composição e Modelagem de Estruturas; Estática dos Corpos Rígidos, Estática dos Corpos Elásticos, Estruturas Metálicas, de Madeira e de Concreto I, II eIII; Análise Experimental e Composição Estrutural I e II. PUC Rio – certificação digital no. 001601;2/CA.

já havia se popularizado nos meios técnicos e profissionais, e, como material símbolo do moderno em arquitetura, havia conquistado bastante espaço no currículo de arquitetura.

Desde que foi introduzido como disciplina específica no currículo dos cursos de arquitetura, no final dos anos 1940, o ensino do concreto pouco ou nada se alterou, permanecendo como um conhecimento de caráter abstrato com enfoque no cálculo e sem levar em contra a prática dos canteiros. A centralidade no cálculo impôs um viés verificativo ao estudo do concreto, fazendo com que esse tipo de conhecimento seja pouco integrado à concepção de projetos. De fato, jamais houve uma relação orgânica entre o ensino das estruturas de concreto armado e o ensino de projeto. Raramente a técnica do concreto foi ou é questionada no ambiente escolar.

Batalha perdida

De início, o curso de arquitetura da Escola Nacional de Belas Artes, sucedânea da Academia Imperial depois de 1889, não era muito prestigiado. Embora Grandjean de Montigny tenha formado cerca de cinqüenta arquitetos entre 1826 e 1850, o período entre 1890 e 1900 foi de decadência quase absoluta, tendo a escola formado apenas três arquitetos. No entanto, o curso de arquitetura se fortalece nos anos seguintes, chegando a ter 450 alunos no final dos anos 1920, havendo também uma mudança na clientela de estudantes que passa a ser predominantemente oriunda das classes altas, já que havia aumentado as exigências de escolarização prévia dos candidatos e campo de trabalho se apresentava favorável em vista da crescente urbanização. (DURAND, 1991, p.3)

Contudo, a insatisfação com a qualidade do ensino de arquitetura é uma constante na historiografia da arquitetura brasileira, sobretudo entre os engajados na defesa do modernismo, aparecendo de modo geral como motivação do pleito por autonomia em relação aos demais cursos da ENBA. Exemplo disso está no relato de Abelardo de Souza, “A Enba, antes e depois de 1930”.

> O curso de arquitetura dado na velha Enba, se arrastava por seis longos anos. Esse curso era ministrado de uma forma totalmente clássica. Era a velha teoria de que o aluno tem de aprender o que mestre sabe ensinar, coisa que, por sua vez, o mestre aprendeu com seus mestres. Nada de inovações. Nada de novo poderia se esperar de professores, que pareciam emissários diretos da ‘École de Beaux-Arts’ de Paris trazendo debaixo dos braços os ‘Cahiers d’Architecture’. Também os alunos, na sua quase totalidade, por falta de maiores e melhores informações, e por total ignorância do que se fazia na Europa e nos Estados Unidos eram, por

> formação e de espírito, clássicos [...] o ensino de arquitetura [...] era encarado [...] de um modo completamente obsoleto. Durante os três primeiros anos, tínhamos aulas em comum com os alunos de pintura, escultura e gravura. Era o Curso Geral [...] tínhamos aulas de Desenho Figurado, Escultura de Ornamentos, Descritiva, Perspectiva, História das Artes e Física e Química aplicada às Artes [...] (SOUZA, 1987, p.58)

A tendência em considerar negativamente o ensino de arquitetura se deve, pelo menos em parte, ao fato de que a ENBA ter permanecido como um reduto dos acadêmicos tradicionalistas, ligados ao ecletismo. Como se verá em seguida, os arquitetos modernos perderam a batalha no setor do ensino, quando Lúcio Costa foi demitido do cargo de diretor da ENBA, em 1931, depois da tentativa fracassada de reforma curricular.

A Revolução de 1930 havia impulsionado o movimento pela renovação e pela autonomia do ensino de arquitetura em relação ao ensino de belas artes. A primeira batalha acontece nos anos de 1930 e 1931, quando Lucio Costa é convidado para dirigir a ENBA, com a tarefa de fazer uma reforma curricular no ensino de arquitetura. A contratação de Lucio Costa deu-se por indicação de Manuel Bandeira a Rodrigo Melo Franco de Andrade, então chefe de gabinete do Ministro da Educação Francisco Campos. Também em 1931 ocorreu a criação do Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública – MES.

Adepto da corrente moderna, Lúcio Costa assume a diretoria da ENBA com a incumbência de reformar o ensino de arquitetura de acordo com os princípios definidos pelo recém-criado Ministério da Educação e Saúde, afinado aos preceitos da nova arquitetura. Como reforço na implementação da reforma de Lúcio Costa são contratados os arquitetos Alexander Buddeus, como professor da cadeira de Composição de Arquitetura do 5º. Ano, e Gregori Warchavchik, como professor da cadeira de Composição de Arquitetura do 4º ano. Além dos dois arquitetos também são contratados os artistas Celso Antonio para a cadeira de Escultura e Leo Putz para as cadeiras de Pintura.

No texto “A reforma da escola de Belas-Artes e do Salão”, Paulo Santos apresenta uma versão bastante entusiasmada do desempenho dos dois arquitetos.

> Buddeus e Warchavchik fizeram na Escola verdadeira revolução. As fontes de inspiração dos alunos eram até então os *Concours d'École*, os *Grand Prix de Rome* e os *Concours Chénavard*, da Escola de Belas Artes de Paris. Buddeus introduziu as revistas *Form* e *Modern Bauformen*, com novo vocabulario plástico de sólidos geométricos elementares e nova técnica de apresentação: exata, pura, que começou a ser adotada dentro e fora da Escola e continua em uso até hoje [1966]. Ele era partidário da escola ‘racionalista’ ou ‘funcionalista’. ‘A fachada’, dizia, ‘devia ser reflexo da planta’

> [...] Warchavchik como pioneiro do Movimento Moderno, trazia para o Ensino o prestígio das casas 'modernas' que desde de 1927-1928 construíra em São Paulo e o de ter sido escolhido por Le Corbusier representante dos CIAM para toda a América do Sul. (SANTOS, 1987, p.54, grifos no original)

Não obstante, parece que a proposta de Lúcio Costa teve de fato um grande impacto inicial sobre os estudantes, que passam a preferir as disciplinas por ele implantadas. Naquele momento muitos dos nomes que mais tarde fariam parte da primeira geração de arquitetos modernos são alunos da ENBA: José de Souza Reis, Marcelo Ribeiro, Gerson Pompeu Pinheiro, Affonso Eduardo Reidy, Helio de Queiroz Duarte, Carlos de Azevedo Leão, Luiz Carlos Nunes de Souza, Jorge Machado Moreira, Alcides da Rocha Miranda, Abelardo Reidy de Souza, Ernani Mendes Vasconcelos, Alvaro Vital Brasil, Oscar Niemeyer, Milton Roberto, Renato Soeiro, Zenon Lotufo, Thomaz Estrella (PASSAGLIA, 1995). Parece ter havido, de fato, uma confluência de interesses nesse caso. SANTOS (1987) faz um relato apaixonado desse período.

> Os alunos deliram com as inovações. Entre eles estava lançada a revolução modernista [...] Os alunos tomam partido, transformando uma greve contra determinado professor num movimento de solidariedade a Lúcio Costa. Procuram influir no Governo para que lhes dê ganho de causa nas suas reivindicações que no essencial eram de apoio à política de Lúcio Costa. (SANTOS, 1987, p.55)

Apesar do apoio dos alunos, a reação dos professores contra Lúcio Costa é aberta e imediata, repercutindo também nos meios profissionais, de onde partem protestos, que resultam num manifesto do então "Instituto Brasileiro de Arquitetos", dirigido ao ministro em 18 de maio de 1931. José Mariano, ex-diretor da ENBA, ataca Lúcio Costa pelos jornais, que, por sua vez, revida imediatamente, instalando uma disputa pública. Embora não se saiba a que ponto tal polêmica é de interesse do grande público, apresenta-se uma versão francamente favorável aos adeptos da arquitetura moderna.

> A linguagem dos contendores torna-se desabrida. Não se tratava de um polêmica entre duas pessoas, mas entre duas doutrinas: uma de um tradicionalismo romântico, tinha os olhos voltados para o Passado; outra, racionalista e moderna, perscrutava o Futuro. (SANTOS, 1987, p.55)

A polêmica entre acadêmicos tradicionalistas e modernos no interior da ENBA é considerada como um marco de mudança na direção, não somente do ensino, mas da própria arquitetura brasileira. A tentativa de ruptura no sistema de ensino de arquitetura estava no centro de uma "disputa entre a prática normal e a prática revolucionária" que, obviamente, extrapolava o ambiente escolar. Nessa perspectiva, a prática normal, dominante, correspondia às correntes ligadas ao estilo

neocolonial[141], enquanto que a "prática revolucionária" estava ligada ao modernismo. Os setores conservadores dominavam o ensino enquanto que os revolucionários tratavam de conquistar terreno no plano político, com apoio dos setores artísticos de algum modo já estabelecidos desde a Semana de Arte Moderna de 1922 (PASSAGLIA, 1995). A política cultural do Estado era, em grande parte, emanada do Ministério da Educação, vinculada estreitamente, portanto, à política educacional e utilizava de mecanismos institucionais para cooptação de intelectuais de várias áreas, na medida em que dá abrigava e financiava suas atividades.

Embora a reação tenha sido inicialmente neutralizada pelo apoio do chefe de gabinete do Ministro, o ex-diretor da ENBA, José Mariano Filho, consegue a demissão automática de Lúcio Costa por meio de um artifício legal, valendo-se do recém implantado estatuto universitário, que previa o cargo de diretor somente para a categoria de professores titulares, na qual Lúcio Costa não se enquadrava.

A história não tem um final feliz, a reforma não se realiza por completo e o ensino da ENBA retorna aos antigos padrões. Lúcio Costa é substituído na direção da escola pelo arquiteto Arquimedes Memória, personagem chave no episódio do concurso para o edifício do Ministério da Educação, que poucos anos mais tarde envolve novamente Lucio Costa numa contenda em torno do comando do campo da arquitetura. Quanto ao desfecho do episódio da demissão do cargo de diretor da ENBA Lucio Costa escreve, em 1931, o seguinte pronunciamento:

> Nunca pretendi ser diretor da E.B.A. Não conhecia ilustre Sr. Francisco Campos e seu convite me surpreendeu. Chamado então pelo seu diretor de gabinete, Dr. Rodrigo de M. F. de Andrade, que eu também não tinha o prazer de conhecer, tive a surpresa de saber da intenção do Governo. Fiz ver a dificuldade de aceitar o honroso convite, por várias razões e também a inutilidade de ser mudado o diretor sem se mudar radicalmente não só a organização mas a própria orientação do ensino, tanto no curso de Arquitetura como nos de Pintura e Escultura. Declarou-nos então o Dr. Rodrigo Mello Franco ser justamente a intenção do Governo, razão pela qual me havia chamado e, mais, que eu teria absoluto apoio do ministério.(COSTA, 1962)[142]

---

[141] Embora não seja o foco desta pesquisa, a disputa entre prática normal e prática, em vista de sua complexidade, merece um maior detalhamento. De acordo com Lauro Cavalcanti estão em jogo três correntes: a acadêmica tradicionalista, a acadêmica neo-colonial e a modernista. O embate maior se dá entre as correntes neo-colonial e modernista. No entanto, na historiografia da arquitetura moderna as correntes acadêmicas aparecem de modo indistinto, sob o rótulo de arquitetura eclética.

[142] O trecho acima foi escrito em1931, com o título "Direção da Escola de Belas Artes". Trata-se de um pronunciamento de 19.09.1931 acerca do convite que recebeu do Ministro Francisco Campos para dirigir a Escola de Belas Artes constante dos anais desse estabelecimento que dirigiu de

Num segundo momento das atividades do Ministério da Educação, entra em cena Gustavo Capanema, ministro substituto de Francisco Campos, cuja atuação se estende no período entre 1934 e 1945. DURAND (1991, p.8) relata que, com a nomeação de Capanema, consolida-se o poder do grupo de jovens assessores ligados ao modernismo na literatura. A concentração político-administrativa e a reestruturação do campo cultural com base no Rio de Janeiro coloca a cidade em posição dominante como centro de produção, difusão e consagração. Os modernistas abrigados no MES gozam de certa autonomia política. Entre os intelectuais arrebanhados por Capanema estão Mario de Andrade, Manoel Bandeira, Carlos Drumond de Andrade e Alceu Amoroso Lima.

Embora o grupo revolucionário tenha perdido a batalha no âmbito do ensino, no âmbito da prática ocorre o oposto. Tal como nos relata DURAND (1991, p. 9), mesmo tendo perdido o posto de diretor, a influência de Lucio Costa sobre o campo da arquitetura permanece, a exemplo do caso do concurso para o edifício do MES, em que Lucio Costa convence o ministro Capanema a não construir o projeto vencedor e a lhe entregar o projeto e contratar a consultoria de Le Corbusier.

No entanto, a anulação do concurso para o edifício do Ministério da Educação e Saúde teve conseqüências diretas no retardamento da introdução do repertório do movimento moderno no currículo das escolas de arquitetura. O mal estar gerado pela recusa em construir o projeto vencedor do concurso, o projeto de Arquimedes Memória, contribui para o fechamento da ENBA à corrente moderna da arquitetura. Tal como narra CAVALCANTI (2006), mesmo depois de transformada em Faculdade Nacional de Arquitetura nos anos 1940, com currículo reformado, nenhum dos arquitetos ligados ao Movimento Moderno participa de seus quadros. Enumera-se uma série de nomes que tentaram, sem sucesso, concurso para escola de arquitetura do Rio, para afirmar que a “academia carioca parece [...] ter criado um ‘modernismo sem modernos’. (CAVALCANTI, 2006, p. 63)

De fato, a reprodução do ideário modernista é feita fora da escola, sobretudo pela divulgação da obra da primeira geração de modernos. Arquitetos como Oscar Niemeyer, Lucio Costa, Jorge Moreira, Affonso Reidy, os irmãos Roberto e muitos outros “tornaram-se professores em seus escritórios, acolhendo levas e levas de

---

8.12.1930 a 10.09. 1931. Cf. COSTA, Lúcio. *Sobre Arquitetura*. Porto Alegre: Centro dos Estudantes Universitários de Arquitetura, 1962.

estudantes estagiários, que ali viriam complementar a sua formação" (PASSAGLIA, 1995). Diferentemente da doutrina modernista, o conhecimento sobre o concreto armado é ensinado na escola. No entanto, também existe no meio dos engenheiros um caráter autodidata de formação dentro dos escritórios de consultoria em cálculo estrutural. Uma curiosidade interessante é o número de calculistas eméritos de sobrenome alemão – Riedlinger, Baumgart, Langendonck, Tietz. Provavelmente isso está relacionado com o fato de que foi na Alemanha que se deu a sistematização e a divulgação por meio de publicações do cálculo estrutural, isto é, a matematização dos métodos empíricos de que tratamos no Capítulo 2. O conhecimento da língua pode ter sido determinante para o acesso a esse conhecimento sistematizado. No caso da arquitetura, entretanto, a dificuldade de ler em alemão pode ter colaborado para a pequena influência de Walter Gropius e da experiência da Escola Bauhaus no Brasil, que só chega aos currículos nos anos 1970, por meio da influência americana sobre a Reforma Universitária de 1968. Oscar Niemeyer, Lucio Costa e grande parte da primeira geração de modernos dominavam a língua francesa, o que teria facilitado o contato com Le Corbusier.

A campanha contra o ensino acadêmico ganha ainda mais força a partir da presença de Le Corbusier no Brasil. Quando veio prestar consultoria, a convite do Ministro Gustavo Capanema, Le Corbusier fez uma série de conferências no auditório da Escola de Música no Rio de Janeiro. A quinta conferência teve como tema um "programa de uma faculdade de arquitetura" (BARDI, 1984). Nessa oportunidade, Le Corbusier ataca abertamente o ensino de arquitetura das academias de belas-artes, sobretudo o método de ensino baseado na prática do desenho:

> [...] a academia é hoje um obstáculo para o avanço dos novos tempos [...] Julgo ser de meu dever lutar contra as academias que são a rotina. A criação de escolas, das academias, matou a arquitetura. Pode-se andar por todo lugar, e percebe-se que tudo é hediondo, barroco, louco, de um desenho inútil. Pode-se logo diagnosticar que, na maioria dos casos, trata-se de criações das escolas de arquitetura. A instituição das escolas de arquitetura no século XIX matou a arquitetura. A arquitetura abandonou suas bases – o ofício, a resistência dos materiais e seu emprego, seus efeitos plásticos. A arquitetura não pode, nas escolas, ter contato com o âmago da questão. Não há mais controle. O aluno desenha, representa a pedra, a madeira, o ferro, sem ter noção da escolha e da resistência. Mergulha-se nos desenhos sobre papel; o desenho é o inimigo da arquitetura. A arquitetura deve ser pensada quase inteiramente na cabeça e o desenho é simplesmente um meio pelo qual pode-se fixar as idéias principais que permitem levar em conta os vários estudos alternativos, principalmente do ponto de vista da economia. O desenho permite medir exatamente as condições do ponto de vista da resistência e do custo financeiro. Mas, o desenho pelo desenho, esta espécie de frenesi de cobrir um papel com o lápis, constitui um quebra cabeças para museus.

> Ornamentos e enfeites deveriam ser tirados da natureza das coisas, da contingência, mas não do passado. (BARDI, 1984, p. 153)

Le Corbusier critica também os diplomas de curso superior como o único instrumento de acesso à profissão, defendendo a idéia de que arquitetura só poderia ser ensinada por verdadeiros mestres fora do ambiente escolar.

> Um mestre não deve estar na escola, ele deve estar fora da dita escola, na realidade da vida. A escola só dispensará ensinamentos científicos exatos: a resistência dos materiais, a geometria, a história, etc. O aluno tem direito de fazer perguntas ao professor e de indagar a todo instante onde e como seus ensinamentos dizem respeito à realidade construtiva. Segui cursos teóricos nas belas-artes com muitos outros, e devo confessar que aí não aprendi absolutamente nada, nem mesmo compreendi uma só palavra. O professor era uma locomotiva que deslizava por um percurso conhecido só por ele. É preciso que os alunos façam perguntas para que sejam suficientemente informados. O aluno só deve desenhar arquitetura com seus mestres quando colabora na elaboração de projetos executivos. A correção dos projetos deve ser suprimida. (BARDI, 1984, p. 155)[143]

O combate ao ensino acadêmico, criticado não somente no Brasil mas também na Europa e nos Estados Unidos, e a derrota dos modernos em conquistar uma posição estratégica no controle do ensino, certamente, levaram a uma predisposição generalizada contra o ensino formal de arquitetura no Brasil (SANTOS, 2003).

Embora possa existir uma ponta de ressentimento na fala de Lucio Costa, devido à experiência negativa na ENBA, é fato que, no campo da arquitetura, a prática do projeto é considerada a atividade mais importante, ainda que, conforme já denunciava Le Corbusier em 1936, essa prática se limite ao desenho dos espaços e não o contato com os processos construtivos e com os canteiros de obra.

Outro fator importante, relacionado à deficiência do ensino acadêmico, refere-se à tarefa de formação profissional desempenhada pelos escritórios de arquitetura e ao autodidatismo. Tal como recomendava Le Corbusier, em vista da defasagem entre ensino nas academias e a prática efetiva da arquitetura, a formação das primeiras gerações de modernos se deu nos escritórios dos arquitetos adeptos do movimento moderno. Henrique Mindlin faz menção à formação autodidata do arquiteto em seu livro sobre a arquitetura moderna Brasileira.

> O trabalho nos escritórios de arquitetura, em estreita relação com os problemas cotidianos da prática profissional, tomou o lugar do antigo sistema de ateliês, herdado da Escola de Belas Artes francesa, na formação dos jovens arquitetos. Contudo, até o presente, muito pouco tem sido feito com vistas a atualizar o ensino e de lhe tornar vivo. Tentativas de aplicação das teorias da Bauhaus, como na experiência americana, estão ainda

[143] BARDI, Pietro Maria. *Lembrança de Le Corbusier. Atenas, Itália, Brasil*. São Paulo: Nobel., 1984. p.155.

> restritos a um ou dois casos isolados. Na realidade – não que não haja bons professores, mas porque os programas são ainda bastante incompletos, sobretudo no que se refere a aspectos criativos e artísticos – os estudantes de arquitetura permanecem ainda hoje e permanecerão, enquanto essa situação não tiver mudado, exatamente tal como os seus colegas responsáveis pela criação da arquitetura moderna do Brasil: autodidatas. (MINDLIN, 1956, p.9)[144]

O método de ensino do tipo mestre-discípulo é uma das principais formas de transmissão de capital simbólico e da preservação do *habitus* profissional. Como já foi abordado no capítulo de introdução, STEVENS (2003) chama atenção para o fato de o grupo social dos arquitetos utilizar desse recurso desde o período renascentista, no qual o campo da arquitetura começa a tomar forma. A negação das escolas, sobretudo no que diz respeito à idéia de defasagem ou atraso em relação à prática efetiva, reforça a idéia de que é necessário talento inato para o desempenho das tarefas de primeira grandeza em arquitetura e de que esse talento necessita do talento do mestre para ser despertado. O ensino no modelo mestre-discípulo tem muito de "revelação", a partir da qual o discípulo passa a se desenvolver por conta própria.

O autodidatismo aparece de muitas formas no discurso dos modernistas. Por exemplo, seu texto "Relato Pessoal", feito em 1975, a pedido de Maria Luiza Carvalho para a *Revista Módulo* (mantida por Oscar Niemeyer), Lucio Costa relata os anos de "desemprego", que passou estudando a obra escrita e construída de Le Corbusier (COSTA, 1995, p. 135). Se for levado em conta o fato de Le Corbusier ser um autodidata por excelência e o fato de ele jamais ter freqüentado um curso de arquitetura e que tudo isso lhe garante um estatuto de pureza e descontaminação acadêmica, não se pode estranhar o fato de Lucio Costa recomendar sua obra como modelo para a formação do arquiteto.

---

[144] No original: *Il fault signaler encore un autre problème de la plus grande importance pour le développment de l'architecture moderne à l'avenir: le problème de son enseignement. Lié d'abord à celui des beaux arts et du génie civil, il en a été rendu indépendant en 1945, par la création d'Écoles d'Architecture dans différentes Universités. Le travail dans les bureaux d'architecture, en étroit rapport avec les problèmes quotidiens de la pratique professionelle, prit la place de l'ancien système des Ateliers, herité de l'École des Beaux Arts française, dans la formation des jeunes architectes. Toutefois, jusqu'à présent, très peu a été fait en vue d'actualiser l'enseignement et de rendre vivant. Des tentatives pour appliquer les théories de la Bauhaus, soit dans l'expérience nord-americaine, sont encore restreintes à un ou deux cas isolés. En realité – non quíl n'y ait des bons professeurs, mais parce que les programmes sont encore bien incomplets, surtout pour ce qui est des aspects créateurs et artistiques – les étudiants d'architecture restent, encore aujourd'hui et resteront, tant que cette situation n'aura pas changé, exactement ce que furent leurs collègues qui ont crée l'architecture moderne du Brésil: des autodidactes*. MINDLIN, Henrique Ephin. *L'Architecture Moderne au Brésil*. Paris, Éditions Vincent, Fréal & Cie., 1956. p. 9. Tradução minha.

> [...] a obra genial de Le Corbusier como o fundamento doutrinário definitivo para a formação profissional do arquiteto contemporâneo, porquanto abarca, no seu conjunto, integrando-os indissoluvelmente, os três problemas distintos que a interessam e constituem, na verdade, um problema único: o problema *técnico* da construção funcional e do seu equipamento; o problema *social* da organização urbana e rural na sua complexidade utilitária e lírica; o problema *plástico* da expressão arquitetônica na sua acepção mais amplas e nas suas relações com a pintura e a escultura. Integração doutrinária imbuída do novo espírito e vazada, de extremo a extremo, de um sopro poderoso de paixão e de fé nas virtudes libertadoras da *produção em massa* – esse dom mágico atribuído pela máquina ao homem – porquanto implica, como contrapartida, a *distribuição em massa*, distribuição em massa de equipamentos e utilidades, quer dizer, a possibilidade material de curar, instruir e educar *em massa*, - o que significa a recuperação do corpo e do espírito das populações desprovidas e o estabelecimento, finalmente, para *as massas* de normas de vida *individual* dignas da condição humana. (COSTA, 1995, p. 258)[145]

Curiosamente, o autodidatismo e o modelo mestre-discípulo foram absorvidos e naturalizados no interior do ensino de arquitetura e se tornou hoje um obstáculo velado às possibilidades de renovação das práticas de ensino em vista do aumento extraordinário do número de cursos.

De três existentes no início do século (a ENBA formava arquitetos e Politécnica de São Paulo e o Instituto Mackenzie formavam engenheiros-arquitetos), passamos para 6 escolas no início dos anos 1960, para chegar a 170 em 2007. O conjunto de cursos hoje em funcionamento no Brasil atingiu uma escala massiva sem que houvesse, no entanto, uma reformulação crítica dos métodos de ensino e uma revisão dos valores que prevalecem nas práticas de ensino.

Tecnologia da adaptação

Antes de entrar na discussão da institucionalização da pesquisa sobre o concreto é preciso retomar alguns aspectos do ensino de engenharia, já que a instituição da pesquisa científica surge nos laboratórios de ensaio de resistência dos materiais no interior das escolas politécnicas. Vale lembrar que nas escolas de arquitetura a prática de pesquisa é relativamente recente.

O ensino de engenharia no Brasil começa ligado à engenharia militar, com fins de defesa e segurança (construção de fortificações, navios e produção de pólvora) e logo se orienta para o modelo da Escola Politécnica Francesa. O ensino de engenharia, embora orientado pelo modelo francês, é mais diversificado que o

[145] Texto produzido durante os anos 1940, mas publicado em 1952. COSTA.Op.cit. p.258.

ensino de arquitetura (que ainda hoje tem habilitação única) e sofre influências do politecnismo alemão e americano, para além do francês. Vimos que engenharia era ensinada em várias escolas desde o século XIX: Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1874), Escola de Minas de Ouro Preto (1876), Escola Politécnica de São Paulo (1893), Escola de Engenharia Mackenzie (1896).

A engenharia parece ter sido sempre encarada desde uma perspectiva estratégica, a princípio orientada para a defesa (fortificações, equipamentos, armamentos e transporte), assumindo mais tarde, na virada do século XVIII para o século XIX, também a tarefa do planejamento territorial. Vimos que os politécnicos franceses desenvolveram os recursos metodológicos para o planejamento físico a partir do mapeamento do território francês, com o intuito de promover a articulação da produção (canais, pontes e caminhos), de criar condições para a produção (represas, saneamento e agronomia) e de exploração de recursos naturais (jazidas minerais), chegando por fim às políticas de desenvolvimento regional, em associação com os economistas.

Mas a apropriação do modelo francês no Brasil chega a resultados muito distintos daqueles que lhe deram origem. Na Europa o politecnismo estava associado diretamente com pesquisa aplicada e industrialização, o que no Brasil só viria a ocorrer a partir dos anos 1930, com as pesquisas ligadas à resistência dos materiais e ao cálculo estrutural de concreto armado. Embora, tanto a *Polytechnique* de Paris quanto as Politécnicas do Rio, de São Paulo, de Porto Alegre ou Ouro Preto visassem desenvolver quadros para o serviço público, o funcionamento daquela estava envolto pela produção de obras de grande porte, cujos canteiros eram também laboratórios de pesquisa, fonte geradora de conhecimento de alto nível.

A atuação dos engenheiros no Brasil toma corpo com as grandes obras de engenharia, como por exemplo, na reforma do porto do Rio de Janeiro, na abertura da Avenida Central e outras obras da chamada Reforma Pereira Passos, na primeira década do século XX. Mais tarde, com a Revolução de 1930, os engenheiros passam a ter um papel preponderante na composição da burocracia de Estado, conforme veremos na seção “Profissão e Lei”

Os laboratórios de ensaios de materiais, criados para apoiar as disciplinas de resistência dos materiais e estabilidade das construções, sofrem uma mudança de estatuto e passam a desenvolver pesquisa científica e também a prestar serviços para a indústria e as empresas da área construção civil, especialmente as

encarregadas da construção de ferrovias e da instalação de infra-estrutura urbana. Um dos resultados desse processo de bifurcação está a criação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

As primeiras atividades de pesquisa sistemática relacionadas à construção civil têm início com a criação do "Gabinete de Resistência dos Materiais", em 1893, anexo à cadeira de Estabilidade e Resistência dos Materiais da Escola Politécnica de São Paulo. É nesse o momento que as aplicações da mecânica racional aos problemas técnicos de resistência dos materiais e estabilidade das construções alcançam um certo sucesso, baseado na experimentação de laboratório e nas observações de obras (VARGAS, 1994, p.218).

A partir 1903, inicia-se uma colaboração entre o referido gabinete e a *Eidgenossische Technische Hochschule* de Zurique, responsável pela formação técnica de alguns professores da Politécnica de São Paulo, em que se destacam as figuras de Wilhelm Fischer e Hippolyto Gustavo Pujol. Em 1905, Pujol publica o "Manual de Resistência dos Materiais, editado pelo Grêmio Politécnico. A partir de 1906, Pujol se especializa na Europa, onde visita laboratórios em Zurique, Stuttgart e Viena. Ele estuda metalografia microscópica com Martens no *Gross Lichterfeld* em Berlim, com Leon Guillet na Escola Central de Paris, com Le Chatellier na Sorbonne e nas oficinas de Dion Boutton. Durante esse período, Pujol adquire a aparelhagem necessária para montar um laboratório de resistência dos materiais segundo o modelo de Viena e um laboratório de metalografia como o da Sorbonne (FICHER, [sd], p.3). De volta ao Brasil, em 1907, ele inicia os trabalhos com testes metalográficos; em 1912, ele testa tubos metálicos para a construção civil e promove estudos completos dos materiais utilizados para o concreto armado (VARGAS, 1994, p.218).

O Laboratório de Ensaios de Materiais – LEM – é criado em 1926. A campanha pela criação de um instituto de tecnologia anexo à Escola Politécnica inicia-se em 1924, com a intenção de que o instituto pudesse atender a iniciativa privada, livre de burocracia estatal, como no modelo autônomo alemão. A inovadora proposta de criação do laboratório integrava o ensino à prestação de serviços e à pesquisa, por isso, o novo estatuto previa a contratação de pessoal por tempo integral e dedicação exclusiva, de modo a formar especialistas e pesquisadores (GITAHY, 2001).

O LEM estava subordinado ao Estado, via Escola Politécnica, embora tenha recebido contribuição financeira da Companhia *Light*[146] e das Estradas de Ferro Paulista, Mogiana e Sorocabana para aquisição de equipamentos e construção de um edifício adequado[147]. O LEM estava, então, organizado em três divisões: a de Aglomerados e Concretos, encarregada de investigar as propriedades dos cimentos de fabricação nacional; a de Metais e a de Madeiras. Em 1934, o LEM se transforma em IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica. Uma vez transformado em instituto autônomo, para além de laboratório de referência para materiais de construção, o IPT passou a desenvolver métodos de ensaio, vinculando-se formalmente à indústria, como prestador de serviços de pesquisa aplicada (GITAHY, 2001).

O gráfico abaixo indica que a maioria dos testes diz respeito aos materiais utilizados na fabricação de concreto armado (aglomerantes, metais e corpos de prova)

Segundo GITAHY (2001), a "contribuição mais importante do LEM naquele período foi a elaboração de difusão do método de dosagem racional dos concretos". O interesse na aplicação direta dos estudos do LEM na prática efetiva da construção pode ser inferida a partir do desenvolvimento de um teste simplificado, que obteve larga difusão, tendo sido utilizado rotineiramente em obras de grande porte da década de 1930. A adoção dos testes nas obras evitava dosagem anti-econômicas e era uma garantia das condições adequadas de resistência do concreto. O controle tecnológico por meio de testes simplificados se justificava, portanto, pela busca de máxima economia somada à precisão das condições físicas dos materiais. "A publicação do Boletim do IPT no. 1, em julho de 1927, documentou dez anos de pesquisa desenvolvida no gabinete, enquanto a do Boletim do IPT no. 3, simplificando o método, permitiu a divulgação do mesmo".

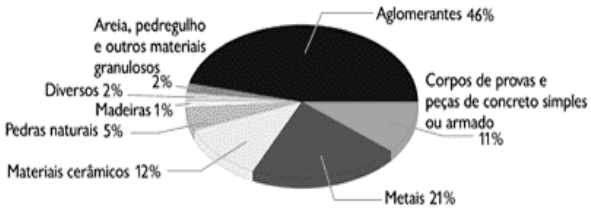
GRÁFICO 1 – Tipos de ensaios realizados (1912-25)

(Elaborado a partir de dados extraídos do *Boletim do IPT*, nº 34.)

---

[146] Expressão utilizada para designer a empresa canadense *The São Paulo Railway Light and Power Company*, responsável pelo abastecimento de energia elétrica.

[147] "Esses recursos foram obtidos, em 1927, através de um apelo de Ramos de Azevedo e Ary Torres, junto às seguintes companhias ferroviárias: a Paulista doou 200:000$000, a Mogiana, 100:000$000 e a Sorocabana, 100:000$000". GITAHY, M. L. C. 'Adaptando e inovando: o Laboratório de Ensaios de Materiais da Escola Politécnica e a tecnologia do concreto em São Paulo'. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, vol. VII(3), 675-690, 2001.



FONTE – GITAHY (2001)

A diminuição no volume de testes para a iniciativa privada devida à crise econômica de 1929, encaminhou o trabalho do LEM para a pesquisa relacionada ao estabelecimento de normas e especificações. Além de nortear a produção de materiais segundo determinadas especificações técnicas, a normalização serviria à verificação da qualidade dos materiais visada regular o comércio, sobretudo a importação, do cimento. As poucas especificações existentes não passavam de cópias de especificações estrangeiras, muitas vezes impróprias para as condições brasileiras. A falta de especificações brasileiras atingia especialmente as concorrências públicas, cujo julgamento ficava prejudicado pela falta de "parâmetros para estabelecer uma relação custo/benefício e nem padrões de qualidade para a avaliação dos produtos oferecidos" (GITAHY, 2001).

O trabalho desenvolvido no LEM tratou de estabelecer os critérios laboratoriais, as características físicas e químicas, os limites numéricos mínimos aceitáveis para as condições locais, em colaboração com fabricantes, técnicos e consumidores, de modo a acompanhar e apoiar tecnicamente o desenvolvimento da indústria e do comércio locais. Além do programa de estudos sistemáticos sobre os materiais de construção, o LEM realizava palestras e discussões periódicas com engenheiros, fabricantes e demais representantes do meio técnico.

Com trajetória similar ao IPT, o "Instituto Nacional de Tecnologia" – INT do Rio de Janeiro é descendente da "Estação Experimental de Combustíveis e Minérios", fundada em 1921 e transformado em instituto, por Getulio Vargas, em 1933 para conduzir pesquisas de interesse para o desenvolvimento da indústria nacional (LUCENA, [sd], p. 20)[148]. Entre os ensaios desenvolvidos no INT está o chamado *Brazilian Test*, "processo de determinação da resistência à tração empregando

[148] Disponível em www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/4BRS069.pdf, consulta em fevereiro de 2007. p.20.

corpos de provas cilíndricos", de autoria de Luiz Lobo Carneiro.(CARNEIRO, citado por FICHER, [sd])[149]

Outro local de formação profissional no Rio de Janeiro foi o "Instituto Brasileiro de Concreto", fundado por José Furtado Simas em 1930 (SANTOS, citado por FICHER, [sd])[150]. Simas esteve também envolvido com a "Associação Brasileira de Concreto" - ABC, de que é um dos fundadores junto com Mario Cabral.

Em 1930, a ABC dá início a ações decisivas de afirmação da cultura do concreto, num trabalho que se concentrou na elaboração de normas para o concreto armado e em cursos de especialização em cálculo estrutural. Os primeiros cursos da ABC foram ministrados por seus fundadores, no Rio de Janeiro. Tais cursos eram complementares ao currículo de engenharia, funcionando como especialização para engenheiros formados, e constituíam a principal fonte de receita da associação.

Os esforços para normalização do concreto se efetivaram com a criação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em que se destacam a atuação de Telêmaco Van Langendonck, da Escola Politécnica de São Paulo e da Associação Brasileira de Cimento *Portland* (CARVALHO, 2003, p. 62) e atuação de José Furtato Simas, da Associação Brasileira do Concreto na elaboração da NB1 – Norma de Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado (VARGAS, 1994, p. 228). O desenvolvimento de ensaios nacionais contribuiu para o fortalecimento da indústria de cimento. Os procedimentos acerca de métodos de controle de controle de produção, padrões de qualidade e produção foram importantes também para a aceitação pública do cimento produzido no Brasil e para a conquista do mercado (CARVALHO, 2003, p. 73).

A normalização técnica já era uma tendência mundial na época em que se empreenderam os esforços para a implementação da ABNT. A padronização de medidas, especificações, rotinas, métodos e procedimentos técnicos fazia parte das estratégias tecnológicas associadas à industrialização. A definição de padrões para o uso de materiais e produtos visa uma coordenação da produção, de modo a

---

[149] CARNEIRO, Fernando Luiz Lobo. Une nouvelle méthode pour la détermination de la résistence à la traction des bétons, *Bulletin RILEM*, no. 13, mar. 1953, pp. 103-8.

[150] SANTOS, Sidney Gomes dos. *A influência do concreto armado*. Rio de Janeiro, Record, 1965, p.239.

garantir a segurança e a eficiência dos processos. A produção industrial depende do estabelecimento de tais padrões.

A ABNT se auto-caracteerizava como uma entidade civil, “inteiramente autônoma e absolutamente desinteressada”, cuja meta era organizar:

> a) normas de execução de serviços de natureza técnica;
>
> b) especificações definindo rigorosa e numericamente os caracteres que devem possuir os diversos produtos a serem fabricados na indústria;
>
> c) padrões reduzindo ao mínimo indispensável os tipos de certos materiais de modo a lhes tornar mais econômica a produção, sem prejuízo da indispensável variedade;
>
> d) terminologias uniformes de acordo com as quais as mesmas coisas sejam designadas pelos mesmos nomes em todo o país;
>
> e) métodos de ensaio unificando o modo de operar em laboratório para análises e determinações de qualquer espécie. (ABNT, 1953, p. II)

O caráter de neutralidade se estende à metodologia de elaboração das normas:

> O preparo de todas essas normas se faz [...] pela discussão livre, no mesmo pé de igualdade, dos produtores, dos consumidores, dos órgãos técnicos e das entidades oficiais interessadas noassunto. Tais normas são hoje adotadas pelos principais governos do país [...] Vive a associação exclusivamente das contribuições dos seus sócios, coletivos e individuais (que já somam 2.500); e dos auxílios que órgãos oficiais ou particulares lhes fornecem para lhe permitir a organização de normas de que precisam. (ABNT, 1953, p. II)

Ainda que a normalização propriamente dita só tenha acontecido a partir da criação da ABNT nos anos 1940, a idéia de padronização antecede em muito o período mencionado. TELLES destaca dois trabalhos de normalização técnica desenvolvidos no Brasil antes de 1890. Trata-se das “Regras Preventivas de Incêndio em Instalações Elétricas” e do “Vocabulário Técnico de Engenharia”.

O Decreto Federal no. 6.277, de 1876, criava uma comissão para elaboração do vocabulário, que constaria de: “Todos os termos técnicos das ciências, artes e ofícios que tiverem relação com a profissão do engenheiro, enumeradas em ordem alfabética”, a “designação da ciência, arte e ofício a que pertence cada termo”, a sua definição e suas diversas acepções, a sua etimologia e seus equivalentes em inglês e francês, estaria dividido em seis seções, a saber: Geometria Industrial, Mecânica Industrial, Física Industrial, Química Industrial, Biologia Industrial e a Geologia Industrial (TELLES, 1993, p. 571). Esse tipo de iniciativa foi pioneiro, pois na época

não existia nenhuma das instituições de normalização, tais como a ASME, ASTM, BS, DIN.[151]

Outro exemplo de iniciativa de normalização são as "Cadernetas de Instruções e Especificações" de autoria do Engo. Francisco Saturnino R. de Brito, concebidas a partir de 1905[152]. Especificações tais como as produzidas por Saturnino de Brito eram uma tentativa de regular a produção de obras para o serviço público, padronizando serviços e materiais. As normas técnicas têm, portanto, uma origem baseada na necessidade de racionalização de procedimentos, visando aprimorar a administração dos serviços.

Datando também de antes da ABNT, os primeiros trabalhos de sistematização de especificações de materiais e métodos de ensaio, conforme já foi mencionado, são desenvolvidos pelo Laboratório de Ensaios de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, do qual resultam a "Especificação para Cimento Portland" (E-1), o "Método de ensaio para cimento Portland" (M-1) e a "Especificação para Tijolo Comum". Os dois primeiros são transformados em normas nacionais (EB-1 e MB-1), durante a 2ª. Reunião de Laboratórios de Ensaios de Materiais, e mais tarde foram adotados pela ABNT.

Entre 1931 e 1933 o "Regulamento para Utilização do Concreto Armado", desenvolvido por Mario Cabral, José Furtado Simas e Humberto Menescal foi adotado pelo Prefeitura do Distrito Federal, por decreto. Mais tarde, entre 1935 e 1937, o corpo técnico da revista Prefeitura do Distrito Federal modifica esse regulamento em decorrência de inovações surgidas a partir da experiência de aplicação do material (VASCONCELOS, 1985, p.57).

Em 1938 têm início as Reuniões de Laboratórios de Materiais. A ABNT é fundada em 1940, durante a 3ª. Reunião de Laboratórios de Ensaios de Materiais, como uma entidade não-governamental, sem fins lucrativos com o intuito de "elaborar e difundir normas técnicas para estabelecer especificações destinadas a definir a qualidade e regular o recebimento de materiais; para uniformizar métodos de ensaio; para

---

[151] *American Society of Mechanical Engineers* – ASME; *American Society for Testing and Materials* – ASTM; *British Standards* – BS; *Deutsches Institut für Normung* – DIN.

[152] As cadernetas de Saturnino de Brito são mencionadas pelos autores: TELLES, Pedro C. S. *História da Engenharia no Brasil. Século XX.* Rio de Janeiro, Clavero Editoração, 1984-1993.p. 542. e VASCONCELOS, Augusto Carlos. *O Concreto no Brasil: Recordes - Realizações - História.* São Paulo, Copiare, 1985. pp. 13 e 57.

codificar regras e prescrições relativas a projeto e a execução de obras; para fixar tipos e padrões de produção industrial; e para verificar e fixar terminologias e símbolos". É fundamental, na concepção da ABNT, que as normas deveriam ser elaboradas por "Comissões Permanentes de Estudos", das quais participariam especialistas específicos sobre cada assunto. Tais especialistas representariam diversas entidades oriundas de várias partes do país. As propostas de normalização foram debatidas em reuniões anuais, antes de serem transformadas em normas. (TELLES, 1993, p. 660)

As normas resultaram de um longo processo de elaboração, em decorrência da pesquisa aplicada dos institutos de tecnologia – IPT e INT –, das associações ligadas ao concreto – ABC e ABCP – e da experiência direta no canteiro de obras. As discussões em torno da normalização englobaram desde parâmetros dos métodos de cálculo (exigência de apresentação das matrizes na resolução de estruturas hiperestáticas) até a terminologia empregada. Por exemplo, por iniciativa do professor Telemaco Van Langendonck, promoveu-se a nacionalização dos termos empregados: "cambeamento" em lugar de "flambage", "mísula" em lugar de "voûte", "cintado" em lugar de "fretado". Foram também especificadas, em detalhes, outras particularidades: distribuição de cargas concentradas em lajes (a 45º na espessura do lastro e não até o plano médio da laje) cintamento em pilares. "E pela primeira vez no mundo se estabeleceram as regras para o cálculo do Estádio III" (VASCONCELOS, 1985, pp. 59-60).

Na elaboração da normalização, coube aos laboratórios o aperfeiçoamento dos métodos de ensaio e às sociedades técnicas a avaliação de resultados das especificações. Conforme afirma GITAHY (2001), "havia uma clara percepção, entre os técnicos do LEM, da necessidade de uma ação conjunta de várias instituições. Visava-se com isto a criar uma sociedade autônoma nos moldes da americana *Association for Standards and Testing Materials* (ASTM) que viesse a trabalhar pela normalização". Caminham lado a lado especificações técnicas e padronização de produtos industriais, visando da aplicação de especificações racionais e da simplificação de processos.

Além da normalização e da padronização de processos e produtos a "organização racional do trabalho" e a "administração científica", também estavam na ordem do

dia nos anos 1920. As idéias e princípios de Frank Bunker Gilbreth[153] e de Frederick Winslow Taylor[154] constituíram a base para o modelo fordista de produção em massa, naquele momento em franca ascensão. Em 1909, Gilbreth lança um livro em que são apresentadas coreografias de movimentos visando melhorar o rendimento do canteiro de obras e a redução do esforço dos operários na realização das tarefas de construção. Além do *Bricklaying System* (figura 18), que tratava da alvenaria de tijolos, Gilbreth publica também um livro sobre o sistema construtivo do concreto, intitulado *Concrete System*. Os estudos científicos do trabalho, a aplicação dos princípios científicos no aprimoramento das linhas de produção e no trabalho de modo geral seduziram figuras importantes do MM em arquitetura, tais como Le Corbusier e Walter Gropius e grande parte dos professores da Bauhaus.

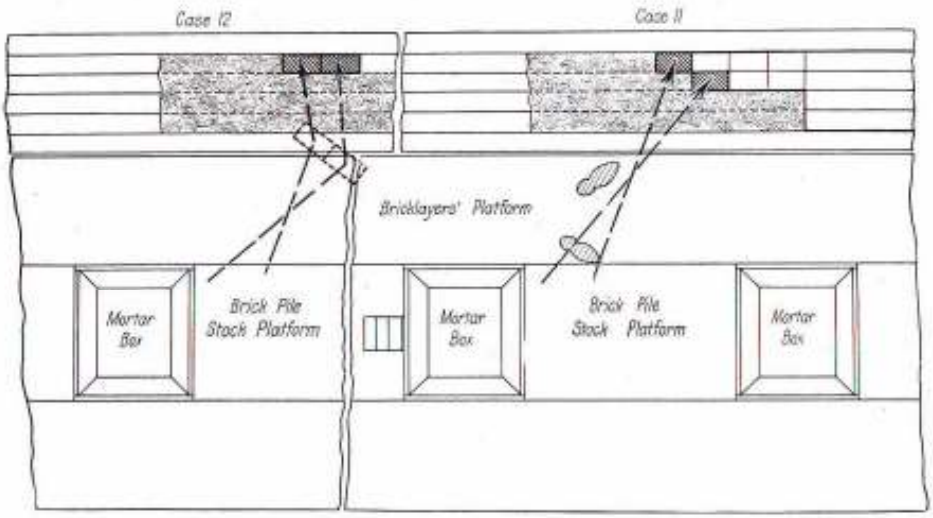


FIGURA 18 – Esquema de posicionamento de pés e mãos de operários para otimização de desempenho na construção em alvenaria

FONTE – PETERS, 1996. p. 97

Um exemplo pouco conhecido mas emblemático da influência do taylorismo sobre a arquitetura está no trabalho de Ernst Neufert, especialmente em seu livro *A Arte de*

---

[153] Gilbreth (1868-1924) foi um dos fundadores do Taylorismo e um pioneiro dos estudos de tempos e movimentos. Com sua esposa e colaboradora Lillian Moller Gilbreth, ele buscou compreender os hábitos de trabalho de empregados de indústrias e encontrar meios de aumentar a produção deles. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Frank_Bunker_Gilbreth, consulta em agosto de 2007.

[154] Taylor (1856-1915) é considerado o fundador da "administração científica". Seus estudos enfocavam: a eficiência operacional na administração industrial, por meio do treinamento; o planejamento dos processos de trabalho; a produtividade; o autocontrole por meio de normas procedimentais; e a supervisão funcional, a partir do acompanhamento sistemático de todas as etapas do trabalho. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor, consulta em agosto de 2007.

Projetar em Arquitetura (SANTOS, 2005)[155]. Embora não conste dos livros de história da arquitetura moderna, Neufert foi aluno e professor da Bauhaus, tendo desempenhado um papel nada negligenciável naquele contexto. No entanto, a única menção ao trabalho de Neufert, para além de sua "Arte de Projetar", foi encontrada num texto escrito em alemão[156]. Nesse texto, VOIGT (1993) nos conta que além da Bauhaus, Neufert trabalhou diretamente para Walter Gropius, como chefe de seu escritório particular em Weimar. Outro trabalho importante de Neufert foi na instituição da normalização e industrialização da construção civil com as chamadas normas DIN alemãs. Neufert teve uma carreira nada comum, pois chega a fazer parte do *staff* do arquiteto Albert Speer, ministro do Armamento de Adolf Hitler, durante o Terceiro *Reich*. Logo após a Guerra, em 1945, torna-se professor universitário com uma cadeira na Escola Politécnica de Darmstadt.

No período em que trabalha para o governo nacional-socialista, Neufert chega a desenvolver, não uma máquina de morar nos moldes de Le Corbusier, mas uma máquina de construir casas para resolver uma demanda de cerca de 30.000 moradias por ano a partir de uma encomenda do ministro Speer. O projeto da fábrica de casas de Neufert não estava baseado na manufatura heterogênea, como foi o caso da famosa experiência liderada por Ernst May em Frankfurt, em que se montavam no canteiro-de-obras os componentes produzidos em fábricas. A máquina de Neufert era um mecanismo móvel que se instalava em cada canteiro. Ao final da construção era desmontado e levado à outra parte. Tratava-se de uma espécie de casca movendo sobre trilhos que ia deixando atrás de si células de cinco pavimentos e de comprimento infinito, a partir de insumos colocados na porção dianteira. Neufert

---

[155] "A 'Arte de Projetar em Arquitetura' é o livro de arquitetura mais bem sucedido de todos os tempos. Publicado pela primeira vez em 1936 em Berlim, ele foi objeto de 33 edições em língua alemã com tiragem de 400.000 exemplares, até 1993. Utilizadas por arquitetos de todo o mundo, as primeiras edições em língua estrangeira do livro de Neufert, em italiano e espanhol, surgiram durante a Segunda Guerra. Ao todo, estima-se que tenham sido publicados cerca de 600.000 exemplares em dezoito línguas, incluindo, dentre outras, russo, japonês, chinês e português. No livro de Neufert podem ser encontradas toda sorte de informações técnicas, dimensionais, tipológicas e demais informações 'úteis' a quem projeta e constrói. O prefácio da quarta edição em língua portuguesa dá uma idéia da abrangência e do alcance pretendidos pelo livro: 'Com um conjunto tão completo de prescrições e indicações, pode-se realizar o projeto com toda confiança, respeitando as características de cada caso tanto em quanto à função do edifício como em quanto ao seu ambiente e ao modo de vida em geral.'". SANTOS, Roberto Eustaáquio. O Esquecimento de Neufert. In: 2o. Seminário Arquitetura e Conceito, Belo Horizonte: 2o. Seminário Arquitetura e Conceito, 2005.

[156] VOIGT, Wolfgang. "Triumph der Gleichform und des Zusammenpassens: Ernst Neufert und die Normung in der Architektur" ("Triunfo da Forma Unitária e do Ajustamento: Ernst Neufert e a Normalização na Arquitetura" na tradução de Silke Kapp) In: Winfried NERDIGER. *Bauhaus Moderne im Nationalsozialismus: Zwichen Anbiederung und Verfolgung*. München, Prestel-Verlag, 1993. p.179-189.

previa que operários especializados trabalhariam no interior da máquina de modo sincronizado, como nas linhas de produção taylorizadas.

A máquina de construir de Neufert jamais foi experimentada, e mesmo nos países industrializados a construção civil nunca chegou a ser completamente automatizada, permanecendo na condição de manufatura serial. Entretanto, podemos perceber da carreira extraordinária de Neufert, que ele foi a personificação do técnico neutro por excelência, apolítico e acrítico.

Importa destacar que a figura de técnico neutro se aproxima muito do perfil de arquiteto ensejado no discurso do Ministro Francisco Campos tratando da reforma do ensino superior de arquitetura e engenharia, que, como vimos em seu parecer, apoiava-se em princípios tayloristas. Tais princípios também estão presentes na reorganização administrativa empreendida pelo governo Vargas, na qual engenheiros e economistas tinham um papel de destaque. Mas, para além das ações de reorganização administrativa da máquina do Estado e da reformulação dos currículos de engenharia e arquitetura visando um alinhamento com a indústria, estão também presentes no cenário de introdução da tecnologia do concreto armado ações em prol da organização do trabalho operário, especialmente as do "Instituto de Organização Racional do Trabalho" - IDORT.

CORREIA (2004) relata que o IDORT surgiu, em 1931, a partir de uma comissão da Associação Comercial de São Paulo, com o objetivo de promover aumentos a produtividade e fomentar a cooperação entre operários e patrões pela via da racionalização do trabalho, ao combate ao desperdício e aos acidentes de trabalho e à otimização do tempo.

Na promoção da organização técnica do trabalho, o IDORT utilizou estratégias de difusão, dentre as quais se incluem o debate conduzido pela "Revista de Organização Científica", entre 1930 e 1950, e uma seqüência de eventos: "Jornada da Organização Científica na Administração Municipal", "Jornada Contra o Desperdício nos Transportes", "Jornada da Alimentação", "Campanha da Iluminação Racional" e "Jornada da Habitação Econômica". Realizada em 1941, esta última tratou de métodos de gerenciamento científico da organização da construção e do uso de moradias no Brasil.

A "Jornada da Habitação Econômica" teve como tema central a conciliação da moradia popular "em boas condições de higiene e conforto" com a redução dos

custos da construção, de modo a torná-los acessíveis ao trabalhador. Para isso foram discutidos procedimentos de taylorização do canteiro de obras, padronização dos elementos construtivos e alterações nos códigos de obras, em vista da necessidade de planejamento para a produção de moradias em série.

Não obstante os esforços do IDORT, a racionalização dos canteiros de obra não ocorre no Brasil. ZANETTI (2005) adverte para a necessidade de relativizar o impacto do ideário taylorista sobre a indústria da construção civil. Segundo ele, na historiografia do movimento operário, o taylorismo aparece associado à expropriação do *saber fazer* do operário por meio do registro sistemático de seus gestos no trabalho, bem como, da apropriação de tal sistematização por um grupo que teria a capacidade de decisão sobre a administração das tarefas realizadas pelos operários. Em outras palavras, o 'taylorismo visa retirar do trabalhador o domínio sobre seu ofício ao mesmo tempo em que lhe subtrai aquela específica habilidade adquirida no exercício de sua atividade, ou seja, sua qualificação". No entanto, a racionalização do trabalho é capaz de criar novas necessidades de qualificação na esfera de controle da produção: "cargos técnicos e de controle, com novas atribuições, relacionadas à concepção da organização do trabalho ou à direção e controle do processo produtivo", tal como o caso da incorporação dos engenheiros na administração pública, mencionado anteriormente.

ZANETTI (2005) coloca o taylorismo entre os "três fatores primordiais" para o desenvolvimento capitalista brasileiro, junto com a acumulação proveniente do café e a emergência do movimento de organização da classe operária. O resultado principal é a formação de uma tecnocracia encarregada da mediação entre capital e trabalho, formada principalmente por engenheiros e psicólogos. Em vez de expropriação do saber operário, inexistente no Brasil, aqui ocorre uma "tentativa de educar a classe operária através da disciplina taylorista."

No entanto, tal como adverte TENCA (citado por ZANETTI, 2005)[157], no Brasil o método de Taylor não passou do discurso. Embora a racionalização e as referências a Taylor fossem constantes na Revista do IDORT, publicada a partir de 1931, em momento algum o Instituto chegou a participar diretamente da montagem de sistemas tayloristas, a despeito de sua aplicação em certas áreas do serviço público.

---

[157] TENCA, A. *Razão e vontade política*: o IDORT e a grande indústria nos anos 30. Dissertação (Mestrado em História). IFCH-UNICAMP, 1987, p.1-16.

GOMES (1994, p. 2) corrobora as afirmações acima, associando as técnicas tayloristas ao aparecimento da figura do técnico neutro na administração pública, no final dos anos 1920. O técnico neutro é definido como portador de um saber especializado e neutro e por isso apto a assumir as novas responsabilidades administrativas do Estado “moderno”, que no caso era também um Estado forte e centralizador, inspirado por uma utopia corporativista que colocava a si própria como uma alternativa para o desenvolvimento econômico e cultural.

Desse modo, a taylorização na construção civil brasileira longe levar a racionalização às atividades produtivas do canteiro-de-obras, ficou limitada à parcela administrava dos empreendimentos e obras e à colocação do engenheiro e do arquiteto comando da cadeia produtiva do espaço construído, sobretudo por meio do projeto. Ainda hoje muitos dos aspectos relativos à racionalização da construção civil – estandardização e coordenação modular; produção industrial de elementos seriados; sistemas integrados de acondicionamento e distribuição de produtos; procedimentos racionalizados de construção; diferenciação entre sistemas abertos e fechados, baixo custo, rapidez de montagem, mobilidade, precisão e calculabilidade – ainda hoje continuam sendo buscadas pela construção civil.

3.3. Profissão e Lei

Diversas associações estão presentes no contexto de implantação da tecnologia do concreto armado: Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, Sindicato Central dos Engenheiros, Instituto de Engenharia, Instituto Paulista de Arquitetos, Instituto Brasileiro de Arquitetos (mais tarde transformado no Instituto de Arquitetos do Brasil), Associação dos Construtores do Rio de Janeiro, Associação Brasileira do Concreto, Associação Brasileira do Cimento Portland, Associação Brasileira Normas Técnicas, Conselho Federal e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, etc.

Desse universo, destacam-se a ABC, ABCP, ABNT e CREA por estarem mais diretamente relacionadas à construção da hegemonia do concreto armado. Em grande parte, a ação dessas entidades é tutelada pelo Estado, ou depende dele para sua manutenção, mesmo que indiretamente. A nacionalização da engenharia e da arquitetura no Brasil se faz com a ajuda do Estado, que também se fortalece como tal na medida em que implanta seu projeto cultural.

O aumento do número de diplomados em arquitetura e engenharia fez emergir interesses corporativos para criação de uma espécie de reserva de mercado contra os mestres-de-obras e os portadores de diploma estrangeiro. DURAND (1991, p.5), afirma que no final do século XIX a construção civil constituía um setor mais importante do que hoje, se considerado no conjunto da economia, o que justifica, portanto, o interesse do grupo de diplomados.

Outro fator relevante diz respeito ao controle do exercício profissional. Como a Constituição de 1891 deixara a cargo dos estados o controle do ensino e da profissão, e esses nem sempre estão preparados para a tarefa, freqüentemente havia queixas da parte dos profissionais quanto a precariedade do policiamento do mercado. A campanha de engenheiros e arquitetos resulta na regulamentação profissional em 1933, com a criação dos CREAs, que aumentou as exigências para reconhecimento de diplomas estrangeiros (DURAND, 1991, p.5).

O autor também chama atenção para o fato de que o número de arquitetos, formados nas escolas de belas artes ser muito menor do que os de engenheiros-arquitetos e engenheiros-civis, formados pelas politécnicas. Embora as três modalidades estivessem unidas na luta contra os mestres-de-obras, não havia um

acordo claro quanto à atribuição de cada uma delas e é fato que os arquitetos jamais obtiveram direitos de exclusividade sobre a projetação de edifícios.

A organização política dos arquitetos foi tardia se considerada em relação ao Clube de Engenharia do Rio de Janeiro e do Instituto de Engenharia em São Paulo. O *Instituto Central dos Architectos* foi criado em 1921. A organização do *Instituto de Arquitetos do Brasil* se deu nos anos 1940, e a sua estruturação em nível nacional data de 1945. Desde então, o IAB vem se encarregando do controle dos concursos públicos e de orientações para o ensino de arquitetura (DURAND, 1991, p.5).

Os arquitetos se organizaram em entidades auto-proclamadas de cunho artístico, marcadas pela atividade cultural e tratando de temas em torno da divulgação do trabalho do arquiteto como profissional ligado ao projeto (ênfase humanista na formação e na profissão); da defesa de uma tarefa social de ordenamento do espaço construído, tanto no edifício quanto na cidade; da necessidade de abertura de campo de trabalho; e, da definição de atribuições profissionais. Temas que ainda hoje constam da agenda de discussões dos arquitetos.

Uma palestra publicada na *Revista Architectura e Construcções*, em 1930, indica a forma de organização profissional então pretendida pelos arquitetos, em que fica clara também a sua busca por distinção. O arquiteto Bruno Simões Magro, então presidente do *Instituto Paulista de Architectos* expõem assim os objetivos do recém-inaugurado instituto.

> O Instituto Paulista de Architectos é uma associação destinada, principalmente, à manutenção de um centro de cultura, visando a elevação do nível moral, intellectual e material da classe. [...] Veiu, assim, satisfazer uma necessidade que há muito se fazia sentir: a da coordenação systemática dos esforços individuaes, para melhorar as condições de vida de todos os que se dedicam á architectura. (MAGRO, 1930, p.19)[158]

O presidente compara os objetivos do *Instituto Paulista de Architectos* com os do *Instituto de Engenharia de São Paulo*, que, naquele momento, já possui uma "divisão de arquitetura" articulada com a perspectiva politécnica, então, hegemônica, que considerava a arquitetura como uma especialidade da engenharia. E era assim que a arquitetura era ensinada em São Paulo, em cursos que funcionam na Escola Politécnica e no Instituto Mackenzie. O esforço de criação de um instituto dedicado exclusivamente à arquitetura parece indicar uma necessidade de distinção e de afirmação profissional. O discurso de Bruno Simões Magro revela uma intenção de

[158] Grafia original.

articular a profissão de arquiteto em torno de uma associação que extrapolasse a esfera paulista e brasileira.

> Entretanto, e como complemento dessa organização [o Instituto de Engenharia de São Paulo], era mister criar-se um centro de actividades cujo raio de acção ultrapassasse os limites do Estado de S. Paulo.
>
> O Instituto de Architectos foi realmente organizado para o intercambio de idéas com associações congêneres do paiz e será opportunamente filiado ao Instituto Central de Architectos, com séde no Rio de Janeiro.
>
> Isso porque foi idéa vencedora no II Congresso Pan-Americano de Architectos, reunido em Buenos Aires, a filiação de todas as associações a um centro único de architectos que, em cada paiz, representasse o pensamento nacional da classe. (MAGRO, 1930, p.19)

Magro estabelece clara distinção entre as atribuições do arquiteto e do engenheiro, demonstrando como os arquitetos representavam sua profissão, nesse momento. Note-se que a consideração das questões estéticas estão desvinculadas de uma formação teórica formal. Isso leva a crer que os arquitetos não as têm no mesmo patamar das questões técnicas, estas sim, passíveis de uma instrução formal.

> A differença essencial está na maior preoccupação de arte, que é o característico do nosso regimento interno, muito mais liberal na aceitação dos socios. É natural que assim seja, porquanto no Instituto de Engenharia a technica é cultivada com maior interesse e os architectos que delle fazem parte são engenheiros-architectos.
>
> Deve, pois, haver preoccupação de diploma, ao passo que no nosso Instituto 'qualquer pessoa que tenha demonstrado merito em obra de real importancia architectonica' poderá fazer parte do seu corpo social.
>
> Assim recebemos em nosso meio não só architectos diplomados, como também engenheiros civis especializados em architectura, pintores, esculptores, ornamentalistas, etc.
>
> [...] Não há, no Instituto, obrigação para os socios de seguirem determinada tendencia architectonica, pois todas as correntes de idéas serão repeitadas.
>
> Apenas se exige que taes idéas sejam expostas com a responsabilidade de seus autores e em linguagem digna, sempre que tiverem de ser divulgadas em publicação official. (MAGRO, 1930, p.19)

A formalização dos campos da arquitetura e engenharia, expressa na forma da exigência de diplomas, na regulamentação profissional e no controle oficial dos currículos encontra então críticos de peso. Ainda que não se saiba de seus efeitos, em sua quinta conferência no Brasil em 1936, num discurso sobre o "programa de uma faculdade de arquitetura", Le Corbusier, que não tinha título de curso superior, ataca veementemente o diploma.

> O diploma é um sinal de parada. Dão-se diplomas para dizer aos jovens que eles terminaram e que estão consagrados. Isto sobre naturezas fortes, não tem nenhuma importância. Sobre naturezas mais fracas, enquanto justamente à estas não se deveria dispensar coroas de louros, deveriam as escolas agir como catalisador de um delírio de aprender. Aprender significa poder redigir, criar, imaginar; é a alegria da vida enquanto o diploma é um

> parasita, uma coisa estéril e extremamente perigosa; o que gostaria, ao contrário, é que os jovens levassem um pontapé e que lhes dissessem: aprendam a ver e a viver. É preciso então que as escolas estejam organizadas sobretudo para abrir os olhos paras os fatos interessantes da vida, mais do que para as receitas e as fórmulas.(BARDI, 1984, p.145)

O “Ante-Projecto de Lei para a Regulamentação da Profissão de Architecto”, publicado em nome do *Instituto Paulista de Architectos*, no ano seguinte, em 1931, pela mesma revista, detalha os atributos da profissão de arquiteto, como está disposto no item “Introdução“ do referido anteprojeto, que mantém uma posição de valorização dos aspectos artísticos envolvidos na arquitetura.

> A architectura, segundo a definição de uma das maiores autoridades na materia, é a ARTE DE CONSTRUIR SEGUNDO OS PRINCIPIOS DO BELLO.
>
> Portanto, essa magna arte só deve ser praticada pelos que possuem conhecimentos artisticos, technicos e praticos e que, no caso, são exclusivamente os ARCHITECTOS.
>
> No Brasil, a architectura, em geral, tem sido praticada por gente alheia á profissão que, si possuem um ou mais d’aquelles requisistos, não possuem o principal: os conhecimentos artisticos.
>
> [...] Ainda hoje na França, como nos Estados Unidos, Inglaterra, Argentina e Chile, é grande o prestigio dos architectos, cuja profissão está perfeitamente definida e não é confundida com outras analogas, mas diversas como as do engenheiro constructor e empreiteiro de obras.
>
> A desorientação da architectura no Brasil provém dessa confusão em que o povo vive, ignorando a alta missão civilizadora do architecto.
>
> ARCHITECTO é o artista e technico que projecta e dirige construcções com exclusão de toda e qualquer actividade commercial nas mesmas (Annaes do III Congresso Pan-Americano de Architectos, Buenos Aires, 1927).
>
> ENGENHEIRO CONSTRUCTOR, é um technico. Por faltar-lhe o tirocinio artistico, não pode projectar edificio de architectura monumental. Conhece a sciencia e a pratica constructiva, razão por que envolve-se tambem na actividade commercial das construcções.
>
> EMPREITEIRO OU MESTRE DE OBRAS, é apenas um pratico. Não conhece a arte e a technica da construcção, dependendo do architecto e do engenheiro. Só deve construir dirigido por estes.
>
> Assim é em toda a parte do mundo civilisado e porque não haverá de ser tambem no Brasil? (INSTITUTO PAULISTA DE ARCHITECTOS, 1931, p.10)

Há de se ressaltar a mudança de tom entre os dois textos. Enquanto o texto de 1930 é marcado por um discurso de tom ameno de cunho cultural, procurando trazer para a associação de arquitetos todos aqueles profissionais envolvidos com a arquitetura, com base apenas nos critérios de domínio do ofício e de excelência de produção, sem mencionar a necessidade de formação formal, já o texto de 1931 defende abertamente o diploma como condição para o exercício profissional.

É sabido que uma das características do ensino politécnico é, exatamente, a difusão de uma doutrina corporativista, que tem no saber técnico científico um instrumento de distinção, prestígio, legitimação, poder. Além disso, faz parte do espírito politécnico a incorporação incondicional da noção de progresso, sobretudo de progresso técnico ligado ao avanço sobre territórios inexplorados. Lemas como "ordem e progresso" e máximas como "governar é abrir estradas" são típicos dessa ideologia. A busca de poder político e a abertura de campos de atuação e "mercado de trabalho" com base no conhecimento científico são alguns dos fatores, comuns ao espírito politécnico em qualquer parte, que estavam imbricados no processo de profissionalização dos engenheiros. No entanto, a escala de atuação vislumbradas por arquitetos e engenheiros era bastante distinta.

A gênese do pensamento politécnico remonta ao papel desempenhado pela engenharia na abertura da França ao liberalismo econômico. Para que se cumprisse o lema liberal do *laissez-faire* é preciso criar as condições operacionais por meio de pontes, diques, estradas, canais e grandes armazéns, obviamente, necessários a uma nova dinâmica de circulação de pessoas e mercadorias. Os engenheiros politécnicos desenvolvem um raciocínio estratégico territorial, enquanto que os arquitetos continuaram restritos à escala da edificação, considerada dentro da esfera da obra de arte. A visão global e estratégica dos arquitetos se manifesta muito mais tarde, por meio do pleito moderno pela condução do planejamento urbano, a partir das reuniões dos CIAM.

A regulamentação profissional e a "necessidade de diploma" parecem preparar terreno para a criação de um novo tipo de ser social, o profissional liberal empreendedor, ligado à retórica de modernização e desenvolvimento. Os arquitetos mesmo que ainda estejam mais preocupados com o edifício do que com a cidade e planejamento regional, são cooptados pela idéia de necessidade de diploma, de modo a eliminar a concorrência dos mestres de obra, colocando-se numa posição de defesa de mercado, ainda que mantendo uma retórica de cunho humanístico, que busca conciliar arte e técnica, numa atitude diferenciada da dos engenheiros. Os arquitetos definem seu campo como um misto de arte e técnica coisas, mas garantem-se na posição de artistas criadores e acatam a definição do campo dos engenheiros como exclusivamente ligado à técnica.

No entanto, a arte do arquiteto, doravante, necessita do domínio da técnica do concreto. Vale lembra que Lucio Costa advoga que a grande vantagem do concreto

era conferir liberdade plástica aos objetos arquitetônicos. O valor plástico do concreto – “nunca antes alcançado” – fazia a arquitetura – “apesar de seu ponto de partida rigorosamente utilitário” (COSTA, 1995, p.113) – aproximar-se da arte pura. Um dos motivos da adesão do arquitetos aos CREAs e ao diploma pode ser a aproximação com a nova tecnologia.

> Os architectos, porém, quando encontram problemas scientificos de certa transcendencia, não vêm desdouro algum em appellar para o engenheiro especialista na materia, que, muitas vezes, é também o encarregado da execução. Os engenheiros, no entretanto, julgam-se dimunuidos em solicitar ao architecto a elaboração de um projecto para obra architetonica cujos problemas artisticos não conhecem. (INSTITUTO PAULISTA DE ARCHITECTOS, 1931, pp.10-1)

Ainda que o texto não defina claramente a posição dos engenheiros quanto as suas atribuições, é possível imaginar que seus interesses decerto não estão relacionados a especulações de ordem estética, portanto, na caracterização das atribuições profissionais do sistema CONFEA-CREAs não há espaço para a dimensão artística da profissão de arquiteto.

A reprodução da cultura arquitetônica fica, então, a cargo dos escritórios e das escolas de arquitetura, que continuam se dedicando enfaticamente à concepção de projetos, colocando os conteúdos técnicos em segundo plano, enquanto que as escolas de engenharia valorizam aspectos administrativos da dimensão técnica e o autodidatismo. A vinculação dos arquitetos aos CREAs reforça a inclusão dos conteúdos técnicos no currículo de arquitetura, sobretudo os do cálculo estrutural de concreto armado. Não obstante tal exigência, nunca houve uma síntese orgânica entre a tradição *beaux-arts*, baseada no desenho abstrato, e a tradição politécnica, com ênfase no cálculo e na verificação matemática. Essa dissociação, ainda hoje presente no ensino de arquitetura, faz com que os conteúdos técnicos fiquem reduzidos a uma exigência para o diploma, ligados mais ao título do que ao saber efetivo.

> A Escola Nacional de Bellas Artes, que devia outorgar o diploma de ARCHITECTO, como fazem todas as demais escolas do mundo, viu-se obrigada, deante das infundadas allegações dos engenheiros, a empregar o curioso qualificativo, – ENGENHEIRO ARCHITECTO – nos diplomas que expede. E isto foi feito por ser ignorada entre nós a significação da palavra ARCHITECTO. Foi preciso nobilitar um título, já de si tão nobre, com a anteposição da palavra ENGENHEIRO!
>
> [...] É portanto, redundante o titulo ENGENHEIRO ARCHITECTO. Quando se diz ARCHITECTO, já se comprehende que significa artista e tecnico.
>
> [...] Tanto melhor para o architecto se é também engenheiro, sua esphera de acção será sempre mais ampla. Quando lhe faltar trabalho na

> architectura poderá se dedicar ás obras de engenharia. (INSTITUTO PAULISTA DE ARCHITECTOS, 1931, pp.10-1)

Enquanto os arquitetos vêm de uma tradição especulativa experimental, centrada na concepção de objetos, no projeto; os engenheiros vêm de uma tradição operacional, que visa mais o cálculo, a verificação, a execução sem ênfase em concepção. Além disso, naquele momento os engenheiros têm um corpo de conhecimento estruturado, coerente e afinado com os métodos de ensino, embora dogmático, *operacionalizado*, orientado para a aplicação, enquanto os arquitetos têm um corpo de conhecimento em crise, que não tinha ainda absorvido nem sintetizado uma nova forma de expressão estética e formal, o que só aconteceria, com vimos, com o desenvolvimento da Arquitetura do Movimento Moderno.

No campo da arquitetura, o ensino do tipo *beaux-arts* não está equipado, nem teórica, nem pedagógica, nem didaticamente, para lidar com o avançado conhecimento técnico e tecnológico dos engenheiros, muito à frente dos arquitetos naquele momento. Tal avanço não se materializa em novas formas, nova expressão arquitetônica, tanto que os edifícios mesmo com estruturas e instalações arrojadas, continuam revestidos por estilos historicistas. É a experiência da *Bauhaus* alemã que vai estabelecer uma nova coerência entre métodos e conteúdos de ensino. Essa influência, no entanto, só afeta o ensino brasileiro muito mais tarde. O choque entre as duas vertentes no interior do ensino de arquitetura foi lhe extremamente nocivo, pois marginalizou o conhecimento técnico e não o integrou ao ateliê de projeto de modo satisfatório. Os conteúdos técnicos têm sempre um tom de obrigação, de mal necessário, dentro do ensino de arquitetura, que privilegia sempre o desenho. Não obstante, ambos ficam longe do canteiro de obras.

O texto do documento do instituto de arquitetos, apesar de enfático, já tem um tom resignado com a condição imposta. Os arquitetos passam, a partir disso, a construir um discurso pleiteando sua incorporação à equipe de projeto e execução de obras. E como vêm de uma tradição centrada na concepção, nessa equipe, a figura do arquiteto se identifica com a de liderança e direção, enquanto o engenheiro se responsabiliza pela consultoria técnica e pela condução dos aspectos administrativos e comerciais da obra.

> Não tolerarão pois os architectos que se limite sua esphera de acção á elaboração de desenhos ou que lhes prohiba de executar obras tambem, pelo facto de serem em muitas dellas empregado o aço e o concreto armado. Os architectos possuem os conhecimentos technicos para construir qualquer edificio architectonico.

> O ideal da classe [...] tende para que o architecto projecte e dirija construcções. Consequentemente não pretendem elles monopolios na arte de construir e tão pouco fazer concorrencia aos engenheiros, pois estes, como collaboradores dos architectos, serão, fatalmente, os executores da obra imaginada e dirigida pelo responsável – o architecto. (INSTITUTO PAULISTA DE ARCHITECTOS, 1931, pp.10-1)

O texto do anteprojeto de lei acaba por incluir a "necessidade de diploma" – diploma conferido por instituição oficial ou equiparada e reconhecida -, mas obriga o candidato a registro, além do certificado de conclusão de curso, a comprovação de dois anos de experiência prática em escritório de "arquitetos de reputação", ou seja, vincula a formação acadêmica à prática efetiva.

O CREA e a perícia do técnico neutro

O que hoje é conhecido por sistema CONFEA/CREAs surgiu oficialmente em 11 de dezembro de 1933, por meio do Decreto n. 23.569, com função de regulamentar o exercício profissional das áreas de engenharia, arquitetura e agronomia. Do ponto de vista institucional o Sistema CONFEA/CREAs foi criado como uma autarquia ligada ao Ministério do Trabalho, ou seja, uma entidade autônoma, descentralizada da administração pública, mas sujeita à fiscalização e tutela do Estado.

O conselho profissional é fruto de uma campanha da qual participaram várias instituições – Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, Sindicato Central dos Engenheiros, Instituto de Engenharia, Instituto Brasileiro de Arquitetos, dentre outras. Essa campanha se iniciara muito antes, ainda durante o período imperial, mas é no Governo Vargas que se promove a criação dos conselhos regionais. Embora congregue arquitetos e agrônomos é o ideário politécnico, abraçado pelos engenheiros, que prevalece na organização dos CREAs. Os CREAs, portanto, são criados dentro do mais genuíno espírito politécnico.

Os valores positivistas, cultivados pelos engenheiros desde o início de sua militância no final do século XIX, permanecem presentes na campanha por regulamentação profissional no início dos anos 1930. Os engenheiros, com apoio dos arquitetos, reivindicam mais espaço de atuação profissional e o acesso a cargos de direção no serviço público. O espaço de trabalho é conquistado, em parte, daquele ocupado pelos mestres-de-obras, sob a alegação de que as novas técnicas deveriam ser conduzidas por profissionais "cientificamente preparados" (KROPF, 1994, p. 219).

De acordo com COELHO (1999, p. 54), a organização profissional implantada no Brasil segue o modelo europeu-continental, de inspiração francesa[159]. Nesse modelo prevalece a autonomia na prestação de serviços, porém, regulada por uma corporação vinculada ao Estado. Em outras palavras, no caso dos CREAs, o Estado concede monopólio de exercício profissional ao grupo de engenheiros, arquitetos e agrônomos, cuja legitimação social provém de uma crença na superioridade da tecnologia – técnica associada com ciência – sobre as práticas empíricas. Com isso, COELHO (1999, p. 291) coloca o processo de institucionalização das profissões em relação direta com a afirmação do papel do Estado. Segundo ele, por um lado, o processo de profissionalização colabora para a formação do Estado, enquanto que a formação do Estado promove a autonomia das profissões.

Entre os principais fatores de governabilidade está a idéia de neutralidade, incutida na noção de perícia técnica. A noção de perícia técnica é o principal fundamento da distinção entre profissões regulamentadas e não regulamentadas, no Brasil. Ao regulamentar as profissões que afetam diretamente o bem-estar e a saúde da população, o Estado se fortalece enquanto tal, em nome de resguardar o interesse público, prevenindo e reprimindo abusos, fraudes ou atos nocivos à coletividade. Ao mesmo tempo, o Estado legitima a atuação de determinado grupo detentor de um determinado saber, adquirido nas escolas de nível superior: o *poder de polícia* sobre as profissões regulamentadas restringe a liberdade individual de trabalho e torna imprescindível a formação técnico-científica conferida por um diploma de graduação (MEIRA, 1999). Daí a importância adquirida pelo diploma outorgado por instituição de ensino reconhecida pelo Estado (controle via currículo e burocracia encarregada da educação). A instrução de nível superior funciona como uma espécie de credenciamento para o exercício profissional. O ensino superior deve, portanto, formar peritos ou técnicos neutros. Por princípio, a técnica, nesse contexto, é considerada neutra, desinteressada.

A partir da edição do Decreto n. 23.569/1933 fica definido que a prática da engenharia e da arquitetura, inclusive em todos os níveis do serviço público, só pode ser exercida por portador de diploma conferido por escola brasileira ou por portador

---

[159] Embora esse modelo tenha sido fortemente influenciado pela Revolução Francesa, cujo ideário, a princípio, não admitia nenhuma interposição de corporações entre o Estado e o Povo, acaba por caracterizar profissão como um exercício liberal de atividade especializada, depois da acomodação promovida por Napoleão III, quando da reorganização legal das profissões na França, no século XIX. COELHO, Emundo Campos. Op.cit. p.54.

de diploma reconhecido pela burocracia brasileira. Além disso, para que tenham valor legal, projetos e obras devem ser desenvolvidos e executados por profissionais com registro profissional outorgado pelo CREA. E mais, todas as empresas que desempenhem trabalhos de engenharia e arquitetura devem ter profissionais registrados encarregados dos serviços.

A nacionalização da engenharia no Brasil se fez por decreto, com base em atribuições profissionais, detalhadamente definidas pelo Conselho Federal, cujos membros são escolhidos pelo Governo, pelas escolas e pelas organizações profissionais.

Segundo COELHO (1999, pp. 28-9), a legislação regulatória do governo Vargas organiza as profissões ditas liberais, fora da estrutura sindical típica das demais profissões. A despeito de serem permitidos os sindicatos e associações, a estrutura básica apoiava-se nos conselhos profissionais de âmbito federal e regional, para a fiscalização do exercício profissional. Criadas como entidades de direito público, autarquias com autonomia financeira e administrativa, sob a tutela do Ministério do Trabalho, os conselhos profissionais acabaram limitados à fiscalização do exercício profissional, enquanto que aos sindicatos coube o encaminhamentos das questões de ordem trabalhista e às associações os aspectos normativos, associativos e de desenvolvimento profissional. Ele também analisa a gênese da profissão de engenheiro, com base nas relações entre credenciamento de cursos, outorga de diplomas e conselhos profissionais, no Rio de Janeiro entre 1822 e 1930. O autor coloca em questão a relação de dependência entre ensino e corporação profissional. De acordo com ele, embora a legislação regulatória tenha sofrido inúmeras alterações ao longo do tempo, permaneceu como competência dos conselhos profissionais legislar, através de resoluções, acerca das atividades e funções privativas das profissões. Mesmo que tenham sido fixados critérios adicionais para o exercício profissional (por exemplo o pagamento da contribuição anual e o registro no respectivo conselho), o mecanismo básico de exclusão ou de “fechamento” do mercado de prestação de serviços profissionais era, e continua a ser, o credenciamento profissional, a posse do diploma de nível superior. Isso significa a adoção de uma forma corporativa de filiação compulsória, monopólio de representação e tutela do Estado. Ao mesmo tempo, o “credencialismo educacional”, adotado a partir dos anos 1930, “definitivamente consolidou o nexo entre privilégios profissionais e universidade”. Todas as profissões regulamentadas passam a ter

seus conselhos profissionais correlatos, e o respectivo curso acadêmico passava a ser controlado pelo Conselho Federal de Educação.

Coelho expõe as razões para a sobrevivência desse modelo: depois de extintas as condições que determinaram o modelo de 1930, as profissões não regulamentadas passaram a demandar o que se considerava “privilégio da regulamentação”, pois a tutela do Estado ou ausência de autonomia não mais existia de fato. A vinculação ao Ministério do Trabalho tornou-se puramente nominal. Os conselhos profissionais foram fracionados em unidades menores, muitas vezes ineficazes e conflituosas, controladas por associações e sindicatos. Replicando o que ocorria nas ocupações sindicalizadas, as lideranças das associações e sindicatos desenvolveram sólidos interesses na conservação da estrutura implantada depois de 1930. Os conselhos firmaram-se num modelo corporativo favorável de caráter clientelista e a ação do Estado restringiu-se às resoluções do Ministério da Educação. O vínculo entre profissão e ensino passa a ser feito por meio do reflexo das atribuições profissionais nos currículos.

No caso do Sistema CONFEA-CREAs, na medida em que define as atribuições dos profissionais, a legislação está também estabelecendo, implicitamente, um tipo de currículo. Mesmo que não interfira diretamente na educação, ela é capaz de controlá-la por meio da expedição dos registros profissionais. A inclusão dos conteúdos técnicos da engenharia no currículo de arquitetura – concreto armado – é exemplo disso. Desse modo, o Estado, a partir da era Vargas, torna-se tutor das profissões ditas regulamentadas. Fica assegurado ao grupo dos diplomados o monopólio de saber sobre o concreto.

A regulamentação profissional a partir da criação do Sistema CONFEA-CREAs passa a ser um instrumento de nacionalização da engenharia e da arquitetura, aspecto que intervém profundamente na consolidação desses campos. Em vista da Lei 23.569, de 1933, que proibia a contratação de profissionais estrangeiros no país, a consultoria de Le Corbusier, em 1936, foi feita por meio de um artifício. Embora tenha liderado duas equipes de arquitetos brasileiros no desenvolvimento dos projetos da Cidade Universitária e do edifício do Ministério da Educação, seu contrato previa somente a realização de seis conferências no Rio de Janeiro. Tal fato

está na origem dos futuros desentendimentos[160] acerca da autoria dos referidos projetos. SANTOS et al. (1987, p.107) afirma que a lei de regulamentação profissional e as leis trabalhistas do governo Vargas visava mais proteger o mercado de trabalho do que "impedir a penetração de idéias estrangeiras" no país, uma vez que se mantinha o hábito de consultar grandes nomes internacionais na resolução de problemas de grande envergadura", em vista de serem comuns os convites a consultores estrangeiros para solução de problemas urbanos, como já foi visto anteriormente.

Cabe destacar que embora tenha havido uma bifurcação da trajetória da engenharia e arquitetura, ao ponto de se tornarem disciplinas e profissões distintas, no âmbito dos CREAs, a arquitetura foi tomada como uma subdivisão da engenharia, por isso o título profissional conferido pelos CREAs é o de "engenheiro-arquiteto". Somente, muito mais tarde, no final dos anos 1980, esse título é alterado para "arquiteto urbanista". Embora a profissão de arquiteto comece a se firmar a partir da regulamentação profissional e do sucesso alcançado pela arquitetura do Movimento Moderno, é preciso, no entanto, deixar claro que as políticas sociais do Governo Vargas não se destinam aos profissionais propriamente e nem eram por eles demandadas. O que os profissionais "prioritariamente visavam há tempos era o 'fechamento' do mercado de serviços profissionais e a capacidade auto-regulatória, isto é, monopólio e autonomia corporativa" (COELHO, 1999, pp. 25-6).

---

[160] O grupo orientado por Le Corbusier acabou desenvolvendo o projeto e construindo o edifício sem a presença do mestre. Tal fato foi alvo de reclamações do arquiteto que se ressentiu do tratamento dado pelos brasileiros. O trecho a seguir apresenta um resumo dos fatos: "Somente após a liberação da França, em 1945, reiniciam-se os contatos de Le Corbusier com os brasileiros. Carmem Portinho, visitando Paris, leva ao conhecimento do arquiteto os detalhes sobre a conclusão do edifício do MEC. No ano seguinte, será a vez de Niemeyer e Lucio Costa lhe anunciarem o sucesso do projeto, testemunhando o reconhecimento pelos preciosos ensinamentos recebidos. É interessante notar o modo sutil com que Lucio Costa se refere, nessa ocasião, à originalidade da arquitetura brasileira ao mesmo tempo em que destaca o papel estimulador de Le Corbusier no florescimento da mesma. Uma maneira cavalheiresca de dizer – "se é verdade que nos ensinaram, não é menos verdade que soubemos bem aprender e utilizar o conhecimento adquirido". Com o fim da guerra a situação profissional de Le Corbusier melhora e as encomendas voltam a aparecer (1945: **planos de Sant Dié** e **Pallice**; 1946: ONU; 1947: **Unité d'Habitation de Marseille**, etc.). Ao mesmo tempo ele se dá conta do reconhecimento internacional alcançado pela arquitetura brasileira que julgava ser unicamente tributária de suas concepções. Estimando-se injustiçado por não levar a cabo qualquer trabalho pessoal no Brasil e aceitando com dificuldade a rápida projeção e a grande atividade profissional dos seus antigos discípulos, sua atitude passa de lamuriosa e solicitante – antes da guerra – a agressiva e acusatória; ingratidão, plágio e, finalmente, não pagamento dos honorários devidos pelos trabalhos de 1936 no Rio de Janeiro são as principais incriminações lançadas contra os brasileiros. Note-se que os sessenta mil francos relativos às conferências de 36 foram efetivamente pagos em novembro daquele mesmo ano." Grifos no original. SANTOS et al. . Op. cit. p.121.

A acomodação dos arquitetos ao sistema CONFEA-CREAs foi (e ainda é) uma acomodação forçada. Conforme já foi dito anteriormente, como minoria histórica, os arquitetos jamais obtiveram um posição decisiva na estrutura de poder da instituição e tampouco a “exclusividade no direito de projetar edifícios” (DURAND, 1991, p.5).

GOMES (1994, p. 2) analisa a incorporação dos engenheiros na administração pública num período bastante posterior ao tratado acima. É interessante, no entanto, que a autora caracterize a neutralidade da figura do engenheiro como uma condição para sua inserção na administração do Estado pós 1930, época em que havia uma tendência mundial à constituição de centros de reflexão - escolas e instituições - reunindo “técnicos” para discutir a “organização científica do trabalho”, de modo a legitimar um papel do Estado como “planejador”.

A idéia de neutralidade técnica é vista como uma alternativa para a premente “necessidade” de combater o caos administrativo, o clientelismo e a ineficiência da máquina do Estado, diagnosticados pelo Governo Vargas, que, por sua vez, se valia da ideologia da neutralidade do técnico para legitimar a reorganização administrativa do Estado. De acordo com Gomes, a regulamentação da profissão foi uma das armas utilizadas nesse combate, na medida em que passa a ser exigido de forma sistemática o credenciamento profissional para o exercício dos cargos de engenheiro no serviço público e se promove uma reserva de mercado para a engenharia nacional junto ao mercado de obras públicas. Somam-se a isso a ação da burocracia estatal encarregada da educação, que passa a controlar o currículo a partir da Lei, garantindo assim o controle da carreira em vários setores e nas áreas de atuação técnica do Estado (DIAS, 1994, pp. 39-40).

O Governo Getúlio Vargas utiliza a organização da profissional como um instrumento de controle e centralização de instâncias de decisão com conseqüente fortalecimento do Estado, articulando ensino e profissão por meio do currículo e das atribuições profissionais e promovendo uma espécie de nacionalização desses segmentos.

Legislação urbana para o concreto armado

As ordenações urbanas de caráter higienista datam do final do século XIX, tal como vimos no capítulo anterior. Nessa época os códigos do período republicano passaram a legislar não somente sobre o traçado viária e altura das edificações para

penetrar no espaço privado das residências, definindo a altura de pés-direitos, espessuras de paredes, exigências de impermeabilização, de modo a garantir a salubridade das construções (LEMOS, 1999, p.29).

Em vista do crescimento em altura dos edifícios as municipalidades passaram a legislar sobre a insolação e as estruturas, adaptando-se às contingências, foram refeitos os códigos de obras e posturas urbanas. Em vista do clima brasileiro, desenvolveu-se aqui uma tecnologia de proteção dos edifícios do calor por meio dos chamados *brise-soleils* (figura 19).

MINDLIN (1956, pp.11-2) relata que a insolação e a orientação das edificações passou a ser tratada em bases científicas, citando o trabalho do professor da Escola Politécnica de São Paulo Alexandre Albuquerque e também de Paulo Sá, Attilio Corrêa Lima e Hermínio de Andrade Silva no Rio de Janeiro. O código de Construção de São Paulo é o primeiro a adotar as recomendações do "Primeiro Congresso Internacional para a Higiene das Habitações, realizado em Paris, em 1904, no qual se definiu as regras matemáticas para a quantidade de insolação dos edifícios. LEMOS (1999) ressalta que o código Artur Sabóia, de 1934, trazia para os critérios científicos para o âmbito da Lei por meio de diagramas de insolação. Iniciava-se assim uma campanha cultural para a legitimação das novas condições de aglomeração urbana, por meio dos edifícios de andares múltiplos construídos em concreto.

> [...] [a] década de 30 foi o tempo da propagação do concreto armado e em que se aceitou definitivamente o prédio de apartamentos, a solução de moradia coletiva até então altamente rejeitada pelo gosto popular, especialmente pela classe média que não admitia "promiscuidades" semelhantes aos cortiços das classes baixas. (LEMOS, 1979, p.136)

A utilização do concreto armado foi regulamentada pelo Decreto n. 3.932, de 01/07/1932.

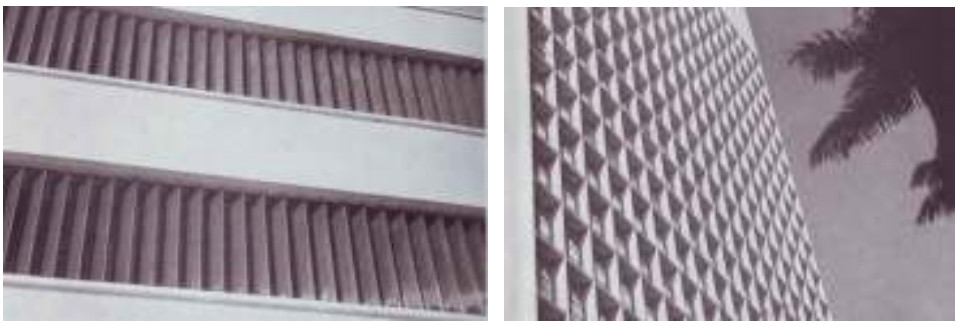


FIGURA 19 – Exemplos de *brise-soleil*

FONTE – MINDLIN, 1956, p.12

Capítulo 4

POPULARIZAÇÃO

Neste capítulo trataremos da popularização da tecnologia do concreto armado. Veremos que, assim que se inicia a produção industrial ininterrupta de cimento no Brasil, ao longo dos anos 1930 ocorre uma intensa campanha pelo consumo do concreto e do cimento e cresce, obviamente, a quantidade de construções utilizando esse sistema construtivo.

A popularização do concreto está associada à propaganda. Além dos edifícios modernistas e obras de construção pesada, o concreto é insistentemente veiculado nas revistas de engenharia e arquitetura, por meio de anúncios publicitários de cimento, de equipamentos e outros produtos, mas também por meio de reportagens, projetos e detalhes, artigos, cursos, recomendações técnicas, tabelas e ábacos, composições de custo, códigos, etc.

As revistas de arquitetura e engenharia têm um papel importante nessa divulgação. Vimos na Introdução que as revistas têm origem e características muito diversas e representam interesses bastante variados, constituindo por isso um universo de pesquisa privilegiado.

A escolha da revista *A Casa* como referência de popularização deve-se a especialmente à sua ampla circulação, em todo o território nacional entre 1923 e 1942, a abrangência de seu público alvo, que inclui o público leigo. Além disso, a escolha se deve também à ausência de influência direta do grupo de arquitetos modernistas sobre a revista. O trabalho com esse material colocou em evidência o modo como a revista aborda a tecnologia do concreto nos vários tipos de edificações que compõem a chamada "construção imobiliária" – casas de todos os tipos, edifícios de pequeno e médio porte e arranha-céus, de modo a compreender as transformações provocadas na atividade de construção.

A partir disso transparece o modo como a tecnologia do concreto e a "industrialização" da construção civil se relacionam com as transformações nas dinâmicas urbanas, em especial as alterações no uso do solo, e as conseqüentes "expansões urbanas" por meio da verticalização das edificações. O concreto é tido

como a grande novidade tecnológica no âmbito da construção civil naquele momento, no Brasil. Além disso, percebe-se do material da revista também o modo como o concreto armado foi apropriado pelo grupo de engenheiros e arquitetos para assumir o controle da construção civil. A divulgação do concreto depende em grande parte da adesão do grupo dos diplomados da construção civil – arquitetos e engenheiros – que participam do processo de produção de senso comum acerca das "vantagens" de sua utilização como material construtivo e dele tiram proveito para dominar a construção imobiliária. Desse modo, não somente o meio profissional fica convencido dessas vantagens mas também o público leigo.

Assim, o material d'*A Casa* é tomado como uma espécie de contraponto da esfera institucional, uma referência, senão popular, mais ampla da divulgação da tecnologia do concreto armado. Em vista do predomínio de seu caráter não erudito e de seu olhar pragmático da atividade construtiva e da arquitetura e engenharia de modo geral, *A Casa* torna-se uma baliza na desmontagem do cenário descrito na historiografia do concreto, e sobretudo, da arquitetura do MM.

Cabe registrar que o tom presente nos artigos, reportagens, informes técnicos e demais seções da revista pareceu-me o mesmo que havia quando eu era estudante na Escola de Arquitetura da UFMG, no final dos anos 1970, especialmente nas disciplinas Materiais de Construção, Técnicas de Construção e Sistemas Estruturais. Sem entrar no mérito dos aspectos técnicos do ensino de arquitetura de então, é preciso dizer que não havia um sentido especulativo no trato desses temas. De modo geral, eram aulas de viés normativo, baseadas em descrições abstratas e recomendações técnicas, acatadas sem muita crítica. Em tais disciplinas não havia contato direto com a prática, quando muito, havia *slides* ilustrando a fala dos professores. Arrisco a afirmar que o conteúdo de conhecimento que circulava na escola, naquele período – uma espécie de senso comum culto – era o mesmo registrado pela revista *A Casa*. O concreto parecia um ponto de chegada no processo de evolução das técnicas construtivas, para sempre estabilizadas. Embora se reconhecesse a necessidade de aprimoramento em determinados aspectos, em essência, parecia não haver nenhum tipo de problema com elas. Ao estudante bastava informar-se.

A análise do material d'*A Casa* busca recompor o cenário de implantação da tecnologia do concreto armado a partir da perspectiva da revista, cujo público leitor

era não só o dos estudantes e profissionais de engenharia e arquitetura mas também por leigos interessados em construção.

Outro aspecto relevante no estudo da revista, diz respeito ao contraste entre a arquitetura moderna que aparece na historiografia da arquitetura e o que a revista classifica como arquitetura moderna, naquele momento. Esse contraste também serve de baliza para a distinção entre o modernismo brasileiro clássico e a modernização das técnicas construtivas. Se por um lado, havia casos em que se construiu edifícios com a técnica mais arrojada do concreto armado e com soluções espaciais mais inusitadas, que não foram incluídos na história da arquitetura moderna, por outro lado, havia também casos, como o da casa da rua Santa Cruz de Warchavchik, que foi considerada moderna, apesar de construída com técnicas tradicionais.

4.1. *A CASA* por ela mesma

Eis alguns exemplos de como *A Casa* se definia para os leitores:

> A revista A CASA é "o **orgam representativo dos constructores** e um **repositorio de modernos modelos de construcção e de ensinamentos para a installação de uma habitação**, desde o levantamento do predio até ás suas decorações e disposição do mobiliario".[161] (*A Casa,* no. 57, ago 1929, p.15, grifos meus)
>
> É a revista, unica no genero, que trata de architectura e de traballhos de engenharia realizados em todas as partes do mundo. Os seus artigos constituem **agradavel leitura** e são de **facil comprehensão**. (v.8. n. 76, ago, 1930, grifos meus)

FIGURA 20 – Anúncio autopromocional da Revista *A Casa*

FONTE – *A Casa*, 1929

Eclética seria um bom adjetivo para a Revista *A Casa*, pois ela tem em suas páginas todos os atributos destacados acima (figura 20). A casa é, de fato, uma revista de caráter técnico-informativo, em que predominam as descrições de projetos e de técnicas construtivas, tabelas de custos de materiais e de mão-de-obra, comentários gerais e várias outras informações úteis sobre a construção imobiliária. A casa traz também curiosidades, "assuntos femininos", poesia. Tudo isso em linguagem direta, textos curtos e muita ilustração, tanto desenhos quanto fotografias. Os artigos de caráter crítico ou "de opinião" são raros, em geral, transcritos de outras revistas. Exemplo disso são os artigo de Le Corbusier, "Qual o Problema da America?" e "A Cidade Futura", publicados n'*A Casa* número 149, transcrito da revista *American Architect*, de março de 1936. Embora não mencione a presença do mestre da arquitetura no Brasil a revista não perde a oportunidade de divulgar sua doutrina. Outro exemplo é o artigo "O Plano Agache e os arranha-céos", transcrição de uma palestra feita pelo próprio Agache numa rádio local.

Como o próprio nome diz, o foco principal da revista está nas casas, sempre classificadas segundo formato e escala. Aparecem dentro dessa categoria pelo

[161] Foi mantida a grafia original da revista.

menos 4 tipos: a casa operária (também chamada econômica ou popular) é a mais rara, as casas térreas (*bungallows*), as casas de dois pavimentos (*Chalets*, sobrados, "prédios"[162] e palacetes) são as mais abundantes. Em geral os palacetes são destinados às famílias abastadas, os *bungallows*, *chalets* e sobrados (comumente compostos por duas residências ou pelo uso misto de residência e serviços ou comércio) para as classes médias (figuras 21 e 22).

(a) (b) (c) (d) (e)

FIGURA 21 –Tipologias de casas

(a) palacete; (b) *bungallow*; (c) *chalet*; (d) sobrado; (d) casa operária

FONTE – *A Casa*

(a) (b) (c) (d) (e)

FIGURA 22 – Estilos de casas

(a) normando; (b) neo-colonial; (c) colonial mexicano; (d) missões; (e) moderno

FONTE – *A Casa*

Outro aspecto em destaque na revista são os estilos das casas. Conforme se observa na ilustração abaixo, convivem uma grande diversidade de estilos, como por exemplo, normando, neo-colonial, colonial mexicano, missões, moderno, dentre outros. Veremos adiante que embora haja certa preocupação com os estilos, não há um rigor absoluto na sua classificação, especialmente quanto ao moderno, considerado em pé de igualdade com os demais estilos.

[162] O termo "prédio" é utilizado para residências unifamiliares de maior porte, similares aos palacetes e não para designar edificações de andares múltiplos como hoje.

Descritas por meio de desenhos de plantas, cortes e fachadas, fotos e pequenos textos, os modelos de casa são tratados de modo semelhante a figurinos numa revista de moda. Há sempre a indicação acerca do estilo, de como obter esse ou aquele material ou como executar esse ou aquele detalhe técnico. Diferentemente das obras modernistas em que a autoria do projeto é um fator muito importante, nas publicações d'*A Casa* esse aspecto é mais evidente em relação à construção. Nem todos os projetos fazem menção ao autor.

A princípio *A Casa* se define nos créditos internos como "Revista de Engenharia, Architectura e Arte Decorativa". Durante os anos 1929 e 1930, o subtítulo é "Revista das Construcções Modernas". A partir de 1931, a revista se auto-denomina "Revista Literária e de Architectura e Arte Decorativa". No final desse ano, ela passa nova a "Revista de Arquitetura e Arte Decorativa", com grafia remodelada. Em 1932, ela retorna à grafia antiga: "Revista de Architectura e Arte Decorativa". Numa outra fase, *A Casa* torna-se, por um breve período, durante o ano de 1936, a representante oficial da Associação dos Construtores do Rio de Janeiro, cujo nome aparece estampado em capa. Depois disso a revista passa a se definir como "Revista de Architectura, Urbanismo, Engenharia e Artes Decorativas". Finalmente, a partir de 1938, ela adota o nome que duraria até o fechamento, com ampliação da abrangência dos temas, "Revista de Arquitetura e Engenharia, Urbanismo, Arte Decorativa, Construções, Topografia", com grafia reformada, novamente. Embora tenha tido essa variação no nome e nos créditos, a revista mantém essencialmente a mesma linha editorial ao longo de seus 20 anos de existência, mesmo durante a fase engajada politicamente com a Associação dos Construtores Civis do Rio de Janeiro ou durante a sua "fase rosa", em que se esforça por trazer matérias femininas. Um "Expediente da Associação dos Constructores Civis do Rio de Janeiro", publicado pel'A Casa em 1936, faz um resumo das decisões da Assembléia Ordinaria, realizada em 9 de março do mesmo ano. O texto dá margem a interpretar que os principais objetivos da associação eram a assistência jurídica para solução de problemas trabalhistas e a representação da classe junto aos órgão públicos para a apresentação de sugestões de um novo regulamento para as construções. É curioso que, tanto entre os membros da diretoria como do conselho consultivo, há uma nítida distinção dos componentes portadores de diploma, que levam o título de doutor. Entre os nomes citados estão os donos de construtoras, Dr. Eduardo Vasconcellos

Pederneiras, dr. Octavio Moreira Penna, Luiz Terra. Dr. Mario Freire e Sylvio Rebechi, todas elas anunciantes da revista.

4.2. O concreto armado pel'*A Casa*

A partir de 1927, o concreto armado passa a ser veiculado com insistência na revista. Seja nos anúncios de cimento e de construtores ou de projetistas, seja nas reportagens, nos artigos ou métodos de cálculo, seja, ainda, por meio de projetos e obras. Pode-se afirmar que, literalmente, todos os números trazem algum material relacionado ao concreto.

QUADRO 3 – Números da revista A CASA em que as construções em concreto armado aparecem em capa[163]

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1923												
1924												
1925-26	?											
1927												
1928												
1929			ac									
1930												
1931											C	
1932					e	c			e		e	
1933			c			c	ac		c			E
1934				ac			c	c			e	C
1935	C				e	c		c		e		
1936		c		c				e	c	E	E	E
1937												
1938		e			E		E				C	
1939							E		c			
1940		c		c								
1941		c										
1942	Co	e										E
1943				e	e							

	Legenda
Ac	arranha-céu
E	edifício de mais de 3 pavimentos
E	edifício de até 3 pavimentos
C	Casa
Co	casa operária (habitação)
	números que não constam da coleção da Biblioteca da EA-UFMG

Conforme está assinalado em preto do Quadro 3, abaixo, as capas da revista gradualmente começam a estampar imagens relacionadas com a tecnologia do concreto. A primeira aparição, mesmo que de certa forma isolada, data de março de

[163] Cada subdivisão do Quadro 3 corresponde a um número editado pela revista.

1929. Do final de 1931 até 1936, de 54 números, 27 trazem o concreto na capa. O ano de 1937 não tem nenhuma edificação em concreto ilustrando a capa. E, de 1938 a 1943 aprecem 14 capas com concreto entre 40 publicadas.

Das 42 capas em que aparece o concreto, três representam arranha-céus, seis representam edifícios de mais de três pavimentos, 13 representam edifícios de menos de três pavimentos, 19 são relativas a casas e apenas uma diz respeito a casas do tipo econômico, destinada à habitação operária.

O concreto é considerado a grande novidade em termos de tecnologia construtiva, anunciado como sendo capaz de utilizado na maioria dos procedimentos de construção.

O concreto e a intensificação da atividade construtiva

A revista apresenta indícios de uma intensa atividade construtiva no final dos anos 1920 e ao longo da década de 1930, no Rio de Janeiro e em São Paulo, embora com eventuais flutuações e crises.

> Construiu-se a grande: arranha-céus e residencias particulares; bairros até surgiram de um momento para outro e as estatisticas, já accusavam casas por hora. São Paulo batia o "record". (A Casa, n.84, mai 1931)

Uma nota d'*A Casa*, de setembro de 1929, relata que o então prefeito do Rio de Janeiro, Antonio Prado Junior, cria uma "Repartição de Licenças de Obras", sob a supervisão da "Diretoria Geral de Obras e Viação", de modo a atender ao aumento extraordinário do número de pedidos de licença para novas construções. O novo sistema de aprovação de projetos acelerava o processo de expedição de alvarás de construção. Nesse primeiro ano de funcionamento, a nova repartição expediu 3.114 licenças de construção de edificações inteiramente novas que, somados aos pedidos de licenças para reformas, reconstruções, acréscimos e loteamentos, chegava a 22.490[164]. Embora não haja informação sobre quanto dessa parcela eram construções utilizando o concreto, é fato que o consumo de cimento atinge um ápice no ano de 1929, conforme está registrado no Gráfico 3. Por outro lado, conforme demonstra a Tabela 1, abaixo, houve um crescimento extraordinário das edificações

[164] Cf. *A Casa*, Ano VII, n. 65, set 1929.

em altura que, naquela circunstância só poderiam ser executadas com o sistema construtivo do concreto armado.

TABELA 1 – Quadro Comparativo do número de pavtos de prédios do Distrito Federal 1920-1933

Quadro Comparativo do Número de Pavimentos dos Prédios do Distrito Federal em 1920 e 1933

PRÉDIOS DE	1920	1933	DIFERENÇA	%
1 pavimento	111.732	187.762	74.030	68,04
2 pavimentos	14.919	71.207	16.288	109,17
3 pavimentos	2.756	4.464	1.708	61,97
4 pavimentos	192	582	390	203,12
5 - 6 pavimentos	33	249	216	654,54
7 - 9 pavimentos	–	85	85	–
10 ou + pavimentos	–	37	37	–

FONTE RIBEIRO, 1997, p.185

O aumento extraordinário de pedidos de licença de construção gerava reclamações quanto a morosidade do processo aprovação da Prefeitura do Distrito Federal, indicando um descompasso entre burocracia e mercado imobiliário. Em nota transcrita do jornal "Correio da Manhã", a revista relata que havia cerca de três mil processos paralisados devido a "exigências absurdas e inócuas". A nota reclama também da falta de critérios claros na apreciação dos projetos. Ao que parece, os regulamentos foram sendo adaptados de modo pragmático e sem ampla divulgação, num procedimento típico de situações de mudança.

> Predominam as innovações conhecidas apenas pelos da casa. Os architectos e constructores, por mais que se esforcem por obter inidcações, não as conseguem e muitas vezes redigem os seus pedidos, de accordo com os precedentes e são surprehendidos por novas orientações. Haja vista o que acontece com a construcção de avenidas[165], sujeitas hoje a criterio pessoal de quem estuda a concessão. (*A Casa*, n.108, mai 1933.)

Alguns anos antes, a revista relatava a existência de uma "crise de habitações", que serviu de pretexto para a mobilização dos profissionais da área na exigência de alterações na legislação edilícia junto ao poder público. A nota de 1928 dá margem a inferir uma intensa pressão pela ocupação de áreas não urbanizadas e pela "regulamentação" de construções na zona rural. Além da permissão para

[165] O termo "avenida" diz respeito a um tipo de edificação, muito simples, destinada à habitações de aluguel.

parcelamento urbano de novas áreas (como as ilhas da baía de Guanabara, por exemplo), os profissionais conseguem a proibição do uso do adobe e do pau-a-pique nas edificações.[166]

A eliminação das técnicas tradicionais, em nome da higiene e da saúde pública, é uma tendência forte nas legislações urbanas desde o século XIX, com o chamado higienismo. Dentre outras coisas, essa ação pode ser interpretada como uma maneira de engenheiros e arquitetos assumirem cada vez mais o controle dos parâmetros urbanos e de encaminhar a atividade construtiva para as mãos dos profissionais diplomados que, dessa forma, vão conquistando o monopólio da atividade construtiva. Veremos adiante que a propaganda do concreto armado utiliza da argumentação da segurança e da saúde, alegando também o aumento de rentabilidade como vantagens de sua utilização, em vista do aquecimento do mercado imobiliário.[167]

A intensificação da atividade construtiva impacta a legislação urbana, forçando as próprias prefeituras a regular o uso da tecnologia do concreto. A pressão para construir edifícios de andares múltiplos no Rio de Janeiro era de tal ordem que obrigou a Prefeitura a adotar o código praticado em São Paulo (criado em 1925). Essa legislação de emergência foi oficializada por meio do "Regulamento de Construcções do Districto Federal", que incluía normas para execução do concreto armado copiadas do código paulista (publicado na íntegra pela revista *A Casa* ao longo do anos 1927 e 1928). Em vista de ainda não ter sido criada a ABNT, tal regulamento passa a ser utilizado como referência nas demais cidades brasileiras que permitiam edificações em altura.

Em 1932, por meio do Decreto no. 3.932, a prefeitura do Distrito Federal promulga o "Regulamento para as construções em concreto armado", também publicado integralmente pela revista. Em comparação com o de São Paulo, o regulamento carioca de 1932 é muito mais extenso e exigente, trazendo desenhos explicativos, matrizes e fórmulas. A apresentação de "memorial de cálculo", no entanto, passa a ser uma exigência para a aprovação de projetos, somente a partir da publicação do

---

[166] Cf. *A Casa*, Ano VI, n.45, jan 1928. p.15.

[167] Como vimos no capítulo inicial, a rentabilidade da nova técnica do concreto armado é um argumento inconsistente, pois o lucro com as operações financeiras ligadas ao mercado imobiliário é muito superior a qualquer esforço de racionalização da atividade construtiva. Fato que contribui para a estagnação das técnicas construtivas.

Decreto no. 5.509, em 1935. Esse decreto regulamentava a apresentação dos cálculos de resistência e estabilidade já previstos nos decretos de 1925 e 1932. Essa exigência livrava a prefeitura da co-responsabilidade técnica de projeto e execução, como acontecia nas legislações anteriores. Doravante a responsabilidade técnica de projeto e execução passa a ser exclusivamente dos calculistas e dos engenheiros de obras. A justificativa da prefeitura para a adoção dessa medida diz respeito à dificuldade de verificação minuciosa dos cálculos em vista do número reduzido de técnicos capacitados em seus quadros, que vinham atrasando exageradamente o tempo de aprovação dos projetos e "desembaraço das licenças". O decreto fala também em "severa punição" para os que, por incompetência ou negligência, comprometessem a segurança pública.

Além de inferências quanto à pressão exercida sobre o serviço público pelos agentes envolvidos com aprovação de projetos, podemos imaginar que, por um lado, a exigência de apresentação de cálculo estrutural na aprovação de projetos estaria auxiliando o grupo de diplomados a obter o controle da produção imobiliária (por causa da complexidade imposta pelo código), e por outro lado, o exame dos projetos por parte da prefeitura estaria implicando em atraso de uma das etapas da produção de edificações. Além de acelerar o andamento da burocracia da prefeitura e de desvencilhá-la da responsabilidade técnica, o decreto de 1935 significa também uma garantia de reserva de mercado aos diplomados. Normalização técnica e legislação vão tanto regrar o uso do concreto, protegendo a população contra a imperícia e negligência no uso do concreto, quanto garantir ao grupo dos diplomados o direito exclusivo de projeto e execução de obras.

Um artigo intitulado "Fiscalização das obras de concreto armado" instrui os "fiscais de obra", diplomados, sobre suas tarefas, fazendo campanha contra obras tocadas pelos profissionais práticos ou mestres-de-obras.[168]

> Actualmente não ha empreiteiro, mestre de obras ou pedreiro que se não arvore em constructor de concreto armado. **E sem nenhum criterio, sem nenhum calculo veem-se incompetentes dedicar-se a tal genero de construcção**, muitas vezes de avultada importancia. Em geral, **manusearam algum projecto de concreto armado feito por engenheiros** e, lembrando-se das dimensões dos ferros e das espessuras das vigas e lages contidas no mesmo, applicam-nas, por analogia, nas obras que vão executar. É facil comprehender os resultados a que podem chegar adoptando semelhante methodo: **elevado consumo de material** e **falta de**

[168] Também chamados "mestres construtores", "construtores licenciados" ou "arquitetos-construtores".

> **estabilidade da obra**, resultados que desacreditam esse maravilhoso systema de construcção. (*A Casa*, n.114, nov 1933)

Conforme se verifica acima o artigo se esforça em criar uma aura de complexidade em torno do cálculo e em afirmar que a linguagem do projeto, em vista dessa complexidade, só era acessível aos especialistas com formação adequada. Ressalte-se também que a economia, embutida numa suposta idéia de racionalização construtiva, também está entre os argumentos utilizados contra os práticos e mestres-de-obras.

O texto prossegue definindo todos os "deveres" do fiscal quanto a desenhos, formas e escoras, armaduras e materiais. Além disso, apresentam-se recomendações para o modo como se deve misturar a argamassa de concreto e cuidados especiais com a utilização de água e proporções da mistura, e ainda, sobre o lançamento do concreto e a remoção de escoramentos e formas. Nas entrelinhas, o artigo defende a necessidade de normalização de procedimentos para o sistema construtivo do concreto.

De fato, não existe em *A Casa* nenhuma menção explícita ao processo de elaboração das normas brasileiras para o concreto armado. Sabe-se, no entanto, que esse processo se confunde com a própria criação da própria ABNT, ocorrida ao longo dos anos 1930, por meio das "Reuniões dos Laboratórios Nacionais de Ensaio de Materiais", das quais participam, obviamente, além dos laboratórios e institutos de pesquisa tecnológica, também a Associação Brasileira do Concreto – ABC e a Associação Brasileira do Cimento Portland – ABCP, bem como profissionais responsáveis pelos escritórios de consultoria e projetos de cálculo estrutura e fiscalização de obras.

A *Revista da Diretoria de Engenharia da Prefeitura do Distrito Federal* (também chamada *PDF*), de maio de 1940, faz um relato da "Terceira Reunião dos Laboratórios Nacionais de Ensaio de Materiais", em que se discutiram temas ligados ao cimento (especificações para cimento de alta resistência inicial; métodos de análise química; especificação para as pozolanas naturais e artificiais e dos métodos de ensaio correspondentes; especificação brasileira EB1 para cimento Portland commum e do método de ensaio correspondente; método para determinação de expansão do cimento na autoclave; método para a determinação de finura do cimento pelo turbinamento de Wagner), ao concreto (métodos para concreto utilizados em obras marítimas; tubos de concreto; reconstituição do traço do

concreto endurecido por meio de análise química; especificação brasileira EN4 para agregados de concreto e dos respectivos métodos de ensaio; métodos brasileiros para a preparação e ruptura dos corpos de prova de concreto) e ao concreto armado (normas brasileiras para cálculo e execução de obras em concreto armado)[169]. O teor de tal programa de apresentações de trabalhos e discussões é uma boa referência do nível de sofisticação da pesquisa científica relacionada ao concreto naquele período.

FIGURA 23 – Ideologia da casa própria

FONTE – *A Casa*, 1933

Outro aspecto importante, relacionado com a intensificação da atividade construtiva, diz respeito ao que se chamou "ideologia da casa própria". Anúncios como os da figura 23, colaboram para a consolidação da casa própria[170] como a principal aspiração da população brasileira, conforme atesta uma pesquisa realizada pelo *Institute for International Social Research* (Loyd A. Free). Essa pesquisa revelou também uma relação estreita entre a propriedade da habitação e atitudes políticas conservadoras, conforme já foi abordado na seção "Entre discursos e realidades", do Capítulo 1. Entre os motivos da adesão da população brasileira à ideologia da casa própria estava a expectativa de ascensão social, já que a aquisição de um imóvel evidenciava a conquista de uma posição social mais elevada. Por outro lado, a casa própria está associada também com a melhoria das condições de acesso ao

[169] Cf. *Revista da Directoria de Engenharia da Prefeitura do Distrito Federal*. n. 3, mai 1940, ano VII.

[170] A expressão "ideologia da casa própria" é utilizada pelo sociólogo Gabriel Bolaffi. Cf. BOLAFFI, Op.cit. pp. 43-44.

consumo (o endereço é uma das exigências para o crediário), além de desonerar as famílias das despesas com aluguel.

Diplomados do concreto

Como vimos no Capítulo 2, os engenheiros tinham, no Brasil, uma organização política forte desde o final do século XIX. Tendo interferido na definição das políticas públicas e participado ativamente na remodelação das cidades, eles acabaram legitimados na posição de peritos e conquistaram uma posição privilegiada dentro da sociedade. Vimos também que os arquitetos, em número muito menor do que o de engenheiros, são herdeiros de uma longa tradição clássica, iniciada no período renascentista, quando não somente a profissão, ainda indistinta da engenharia, mas, sobretudo, a teoria da arquitetura alcança um estatuto equivalente ao da ciência e da filosofia. Enquanto os engenheiros politécnicos são fruto da revolução industrial e do liberalismo econômico e donos de um conhecimento "operacionalizado" (orientado para a prática conjugada com a pesquisa científica aplicada), os arquitetos se esforçam por preservar valores humanistas e artísticos, típicos de sua formação[171]. Ainda que haja diferenças importantes entre arquitetos e engenheiros, verifica-se um esforço conjunto de afirmação profissional durante os anos 1930. Os arquitetos são incorporados nos CREAs, segundo uma perspectiva politécnica, que considera a arquitetura como uma das especializações da engenharia.

A importância do Curso de Arquitetura da ENBA começa a aumentar nos primeiros anos do século XX. Cresce a procura pelo curso, sobretudo por estudantes de extratos sociais mais altos, como é o caso de Lucio Costa, e aumenta também o número de professores que haviam cursado engenharia civil ou militar, como é o caso de Arquimedes Memória (preterido no concurso para o MES), Adolpho Morales de los Rios, Felipe dos Santos Reis (especialista em cálculo estrutural de concreto e colaborador da Revista *A Casa*), Luiz Nogueira de Paula, José Mariano Fillho, todos

[171] Como está registrado na seção "Profissão e Lei", do capítulo três, a princípio o grupo de arquitetos reunidos no "Instituto Paulista de Architectura", não viam necessidade de que os sócios tivessem o diploma de curso superior, bastando a prove de proficiência em projeto. Le Corbusier, em palestra sobre ensino de arquitetura, proferida no Rio de Janeiro, em 1936, colocava-se frontalmente contra a necessidade de diploma para o exercício da profissão, tal como está dito na seção "Arquitetura Moderna e a constituição do campo", no capítulo 3. No entanto, ao longo do tempo o discurso dos arquitetos vai assumindo a posição de defesa do diploma.

pertencentes a famílias importantes do Rio de Janeiro. Decerto, a procura pelo curso está relacionada com a intensificação da atividade construtiva no Rio de Janeiro.[172]

Em todas as instâncias pesquisadas, seja na historiografia da arquitetura e da engenharia, seja nas revistas de todos os matizes, prevalece o discurso contra a atuação dos práticos, mestres-de-obras, construtores licenciados. Trata-se de um jogo delicado, pois o grupo dos diplomados não podia prescindir do grupo dos construtores, justamente porque não tinha domínio sobre o conhecimento de ordem prática. A submissão dos mestres de obra é operada mediante a utilização de recursos de ordem técnica, tais como desenhos de detalhes, planilhas, orçamentos, introduzindo nos canteiros junto com as novas técnicas e o novo estilo moderno. Entre as alterações estilísticas está a arquitetura do MM e entre as técnicas está o concreto armado. Junto com o desenho das novas formas na linguagem cifrada do desenho técnico-arquitetônico, uma série de artifícios de controle, especialmente, orçamentos, especificações e cadernos de encargos, são introduzidos nas obras de modo a garantir uma posição de mando aos diplomados. Além do estilo arrojado, isto é, além da "beleza" passam a ser valores a economia e a segurança, supostamente superiores das novidades.

Como se verifica na figura 24, engenheiros e arquitetos anunciam o trabalho com o "cimento armado", que era como o concreto era chamado inicialmente, entre as especialidades que lhes dão distinção.

Tanto o anúncio de 1928, quanto o de 1934 mencionam também a habilitação para o cálculo de estruturas metálicas, além das de concreto. Note-se ainda que o anúncio de 1934 traz referências de trabalhos já executados.

Nos anúncios abaixo (figura 24) é possível perceber um escopo de tarefas envolvidas na atividade da construção de edificações. Todos os anúncios trazem associadas as atividades de projeto e de construção, alguns inclusive, chegam a detalhar as etapas, como no anuncio de Fragoso e Ness: "projetam, orçam, fiscalizam, calculam qualquer tipo de estrutura".

---

[172] "Entre 1920 e 1933, [...] na fase de maior visibilidade de acesso dos arquitetos à direção da ENBA, as estatísticas de construção no distrito Federal indicam avultado ritmo de edificação de "arranha-céus", programas que colocam exigências maiores de projeto arquitetônico e de engenharia." DURAND, José Carlos. *Arte, Privilégio e Distinção: arquitetura, artes plásticas e classe dirigente no Brasil.* São Paulo, Perspectiva, EdUSP, 1989, p. 72.

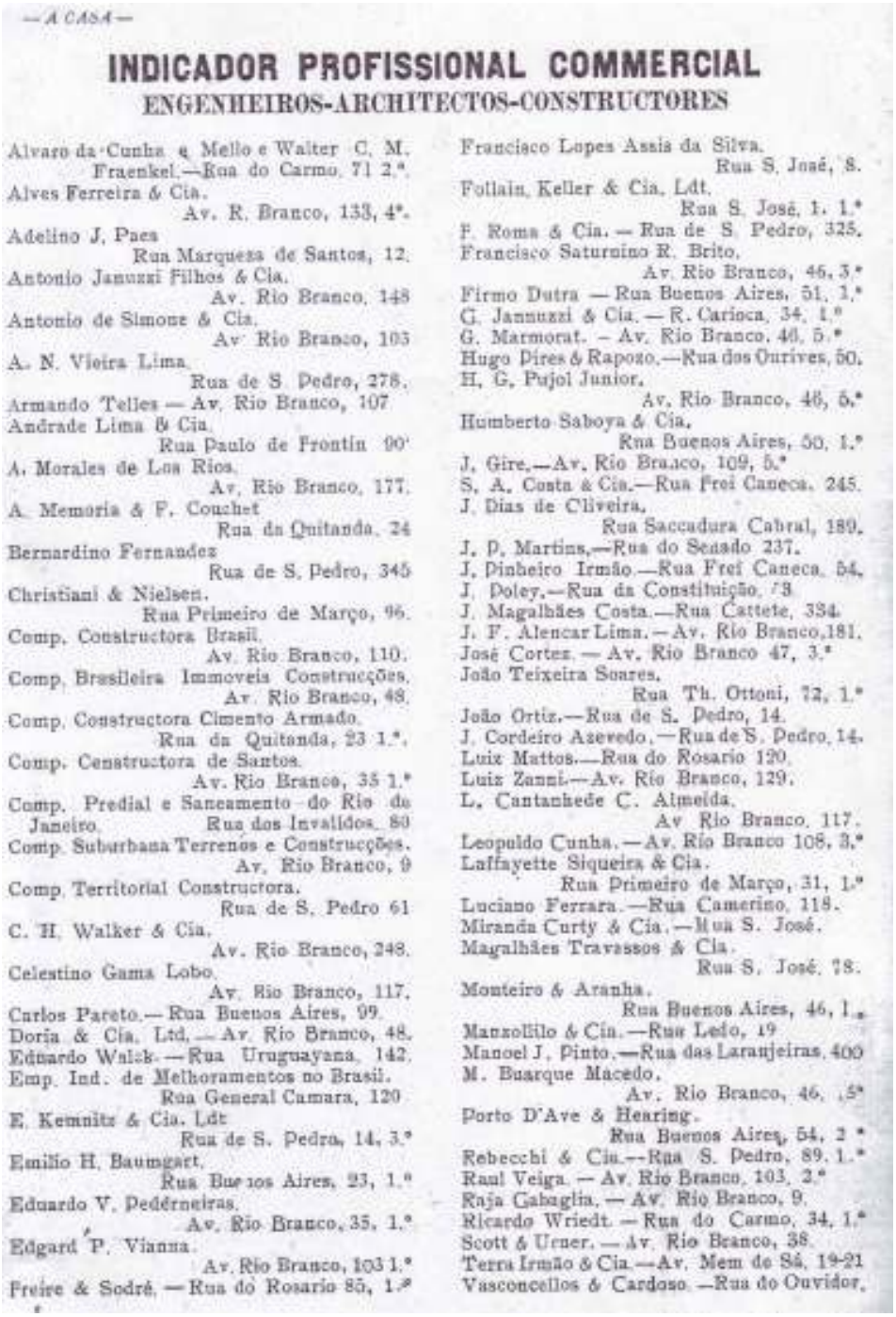
É notável também o apelo à individualidade de cada situação de projeto, no anúncio de Freire e Sodré: “A nossa casa, onde vivemos o maior pedaço da vida, deve ter um encanto próprio que prenda e seduza. O encanto de uma casa não é proporcional ao seu custo mas unicamente devido ao bom gosto de quem a projecta e constroe”. A busca de distinção está também numa mistura entre técnica e arte, como podemos observar no anúncio de Eduardo Walsh: “Projectos e Ante-projectos obedecendo rigorosamente ás leis da esthetica”.

FIGURA 24 – Profissionais anunciantes

FONTE – ***A Casa***

Conforme se verifica na figura 25, havia uma expressiva quantidade de profissionais – arquitetos, engenheiros, construtores – e empresas no “indicador profissional comercial” da revista *A casa*, revelando a intensidade da atividade construtiva.

Os anúncios (figura 26) também abrangem um espectro largo de tipologias construtivas: da casa ao arranha-céu, passando pelo sobrado e pelo edifício de pequeno porte. A única imagem em que aparece explicitamente uma estrutura de concreto armado é a de um edifício de médio porte. É possível observar também uma certa "evolução" no tipo de imagens utilizadas nos anúncios. *Bungallows*, *chalets* e sobrados vão sendo substituídos por edificações de maior porte, de linhas com tendência moderna.



— A CASA —

INDICADOR PROFISSIONAL COMMERCIAL

ENGENHEIROS-ARCHITECTOS-CONSTRUCTORES

Alvaro da Cunha e Mello e Walter C. M. Fraenkel.—Rua do Carmo, 71 2.º.
Alves Ferreira & Cia.
Av. R. Branco, 133, 4º.
Adelino J. Paes
Rua Marqueza de Santos, 12.
Antonio Januzzi Filhos & Cia.
Av. Rio Branco, 148
Antonio de Simone & Cia.
Av Rio Branco, 103
A. N. Vieira Lima.
Rua de S. Pedro, 278.
Armando Telles — Av. Rio Branco, 107
Andrade Lima & Cia.
Rua Paulo de Frontin 90
A. Morales de Los Rios.
Av. Rio Branco, 177.
A. Memoria & F. Couchet
Rua da Quitanda, 24
Bernardino Fernandez
Rua de S. Pedro, 345
Christiani & Nielsen.
Rua Primeiro de Março, 96.
Comp. Constructora Brasil.
Av. Rio Branco, 110.
Comp. Brasileira Immoveis Construcções.
Av. Rio Branco, 48.
Comp. Constructora Cimento Armado.
Rua da Quitanda, 23 1.º.
Comp. Constructora de Santos.
Av. Rio Branco, 35 1.º
Comp. Predial e Saneamento do Rio de Janeiro. Rua dos Invalidos, 80
Comp. Suburbana Terrenos e Construcções.
Av. Rio Branco, 9
Comp. Territorial Constructora.
Rua de S. Pedro 61
C. H. Walker & Cia.
Av. Rio Branco, 248.
Celestino Gama Lobo.
Av. Rio Branco, 117.
Carlos Pareto.— Rua Buenos Aires, 99.
Doria & Cia. Ltd. — Av. Rio Branco, 48.
Eduardo Walck — Rua Uruguayana, 142.
Emp. Ind. de Melhoramentos no Brasil.
Rua General Camara, 120
E. Kemnitz & Cia. Ldt
Rua de S. Pedro, 14, 3.º
Emilio H. Baumgart.
Rua Buenos Aires, 23, 1.º
Eduardo V. Pedérneiras.
Av. Rio Branco, 35, 1.º
Edgard P. Vianna.
Av. Rio Branco, 103 1.º
Freire & Sodré. — Rua do Rosario 85, 1.º
Francisco Lopes Assis da Silva.
Rua S. José, 8.
Follain, Keller & Cia. Ldt.
Rua S. José, 1. 1.º
F. Roma & Cia. — Rua de S. Pedro, 325.
Francisco Saturnino R. Brito.
Av. Rio Branco, 46, 3.º
Firmo Dutra — Rua Buenos Aires, 51, 1.º
G. Jannuzzi & Cia. — R. Carioca, 34, 1.º
G. Marmorat. — Av. Rio Branco, 46, 5.º
Hugo Pires & Rapozo.—Rua dos Ourives, 50.
H. G. Pujol Junior.
Av. Rio Branco, 46, 5.º
Humberto Saboya & Cia.
Rua Buenos Aires, 50, 1.º
J. Gire.—Av. Rio Branco, 109, 5.º
S. A. Costa & Cia.—Rua Frei Caneca, 245.
J. Dias de Oliveira.
Rua Saccadura Cabral, 189.
J. P. Martins.—Rua do Senado 237.
J. Pinheiro Irmão.—Rua Frei Caneca, 54.
J. Doley.—Rua da Constituição, 78
J. Magalhães Costa.—Rua Cattete, 334.
J. F. Alencar Lima.—Av. Rio Branco, 181.
José Cortez. — Av. Rio Branco 47, 3.º
João Teixeira Soares.
Rua Th. Ottoni, 72, 1.º
João Ortiz.—Rua de S. Pedro, 14.
J. Cordeiro Azevedo.—Rua de S. Pedro, 14.
Luiz Mattos.—Rua do Rosario 120.
Luiz Zanni.—Av. Rio Branco, 129.
L. Cantanhede C. Almeida.
Av Rio Branco, 117.
Leopoldo Cunha.—Av. Rio Branco 108, 3.º
Laffayette Siqueira & Cia.
Rua Primeiro de Março, 31, 1.º
Luciano Ferrara.—Rua Camerino, 118.
Miranda Curty & Cia.—Rua S. José.
Magalhães Travassos & Cia.
Rua S. José, 78.
Monteiro & Aranha.
Rua Buenos Aires, 46, 1.º
Manzollilo & Cia.—Rua Leio, 19
Manoel J. Pinto.—Rua das Laranjeiras, 400
M. Buarque Macedo.
Av. Rio Branco, 46, 5º
Porto D'Ave & Hearing.
Rua Buenos Aires, 54, 2.º
Rebecchi & Cia.—Rua S. Pedro, 89, 1.º
Raul Veiga. — Av. Rio Branco, 103, 2.º
Raja Gabaglia. — Av. Rio Branco, 9.
Ricardo Wriedt. — Rua do Carmo, 34, 1.º
Scott & Urner. — Av. Rio Branco, 38.
Terra Irmão & Cia.—Av. Mem de Sá, 19-21
Vasconcellos & Cardoso.—Rua do Ouvidor,

FIGURA 25 – Lista de profissionais de projeto e construção

FONTE – *A Casa*, 1931

FIGURA 26 – Anúncios de profissionais de projeto e construção

FONTE – *A Casa*

Para além de utilizar a nova técnica para anunciar seu trabalho, os profissionais diplomados desenvolvem uma verdadeira campanha contra os profissionais práticos que, até então, eram maioria na condução dos canteiros.

A legitimação do grupo de engenheiros e arquitetos nos postos de mando da construção civil utiliza de diversos tipos de argumentos na tentativa de desbancar seus rivais, os mestres-de-obras. Conforme veremos a seguir, para além dos argumentos da economia, da segurança e da beleza e bom gosto das novas formas, o grupo de diplomados busca afirmação a partir da integridade e da competência técnica e administrativa das obras. Decerto, o aquecimento do mercado de construção atraía maus profissionais e habituais espertezas decorrentes das oportunidades de especulação, típicas desses momentos. No entanto, para além da queixa acerca de profissionais desonestos, é possível entrever que no mercado ainda atuavam e "tinham nome", os profissionais práticos, não diplomados, de origem européia.

Como vimos no segundo capítulo, as contingências locais, sobretudo, a inexistência de centros de treinamento profissional para a atividade construtiva, foi responsável pela importação de mão-de-obra para a construção da infra-estrutura necessária à urbanização e à inserção do Brasil no mercado mundial. Verifica-se no trecho abaixo o reconhecimento da superioridade técnica da mão-de-obra importada.

> Quem ha quinze para dezoito annos viesse da Europa com noções de construcção, não só ganharia dinheiro como seria technico e artista de nomeada. Não foram poucos os que prosperaram. E se todos não aproveitaram não foi por falta de occasião. Já agora não é tão facil ao estrangeiro fazer furor com o nome arrevessado que até então fôra documento. Uma placa, onde se alinhasse um nome russo, allemão, italiano, produzia a mesma attraccão das que hoje ostetam firmas, cujas letras de tão modernas mal se leêm. (*A* Casa, n.101, nov 1932)

Não obstante, anedotas como a que está transcrita abaixo, d'*A Casa* de fevereiro 1938, são relativamente comuns na revista. A revista chega a manter uma seção permanente denominada "Ripando", dedicada a esse tipo de comentários.

> Na época em que mais acalorados estavam os debates pela regulamentação profissional dos engenheiros e arquitetos, um meu colega, cujo nome prefiro não declinar, mantinha um escritório de construções e vivia preocupado com a concurrencia que lhe faziam os mestres de obras nas pequenas edificações. Por isso, sempre que se lhe oferecia oportunidade, desancava a ripa nos "pseudos construtores e analfabetos da engenharia", como êle os cognominava. E em todas as reuniões de classe, êle se debatia como um heroi, pela sã moral da engenharia, mostrando grandes benefícios que ela traria ao Brasil, e que a invasão irregular dos gamelas e pseudos construtores procurava destruir. Era em suma um fervoroso paladino da regulamentação. De uma feita, porém chegando ao seu escritório, vindo de uma reunião acidentada do Sindicato dos Engenheiros, encontrou á sua espera um modesto proprietário, que se interessava pela construção de uma residencia economica, num terreno que possuia lá para as bandas do suburbio. - Que deseja o senhor? – indagou o engenheiro. - Não vê o dr. que fui consultar um mestre de obras sobre a possibilidade de construir uma casa modesta. E êle me aconselhou ...
>
> - Assim fazem todos, ao em vês de procurarem o técnico, vão a esses analfabetos, que vivem metendo o nariz na ceára alheia – atalhou o engenheiro, vivamente exaltado. E proseguindo:
>
> - Que idiotice lhe aconselhou êle?
>
> - Justamente, que viesse consulta-lo, dr.! (A Casa, n.165, fev 1938)

Se o primeiro texto, de certa forma, ainda reconhece e até reverencia a mão-de-obra importada, o segundo lhe é duplamente desrespeitoso. Além de nominar pejorativamente os mestres-de-obras com os termos "pseudos construtores", "analfabetos da engenharia", "gamelas", a anedota traz implícito um desejo de submissão desses profissionais. Por outro lado, a anedota indica também uma necessidade de ampliação do público atendido pelos engenheiros, em que se utiliza o argumento da economia, na medida em alega que mesmo os "proprietários modestos" necessitam do trabalho do engenheiro.

Embora não haja registros da reação ou de prováveis estratégias de resistência dos mestres-de-obras, é fato que hoje seu trabalho está completamente submisso ao dos engenheiros e arquitetos.

O monopólio do setor da construção imobiliária ganha força a partir da regulamentação profissional em 1933. E é assim que *A Casa* noticia a regulamentação profissional de engenharia e arquitetura:

> De acordo com O decreto 23.569 de 11 de dezembro de 1933, que veiu a regular no Brasil o exercicio das profissões de engenheiro, do architecto e do agrimensor, o Conselho Regional de Engenharia e Architectura acaba de organizar, conforme as attribuições que lhe confere o artigo 25 do referido decreto, os Conselhos Regionais que facilitarão a execução do decreto em apreço. [...] (*A Casa* n.120-121 mai-jun, 1934)

Ainda que a lei tenha sido divulgada apenas em 1934, o tema da regulamentação profissional já estava em discussão, pelo menos, desde 1930. Em nota de 1930 a revista relata que o, então, "Departamento Nacional de Ensino" estava promovendo discussões em torno da regulamentação profissional, da qual participavam diversos setores, inclusive representante do Ministério da Viação[173]. Observa-se que a associação entre educação e regulamentação profissional precede a institucionalização do Ministério da Educação e dos CREAs, promovida pelo Governo Vargas. Como vimos no capítulo anterior, os currículos dos cursos de arquitetura e engenharia estão organicamente ligados às atribuições profissionais.

A organização profissional dos arquitetos também vinha sendo discutida naquele período, inclusive internacionalmente. Uma nota acerca do 12º Congresso Internacional de Arquitetos, realizado na Hungria em 1930, colocava em evidência o tema da educação do arquiteto em seu programa[174]. Esse congresso, no entanto, nada tem a ver com os Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna, tratados na seção "Arquitetura Moderna e a constituição do campo", do Capítulo 3, que não teve a educação do arquiteto como tema em nenhuma de suas 11 reuniões.

Por vezes, a campanha dos profissionais diplomados, requisitando para si o comando da atividade da construção, engloba também os profissionais já estabelecidos no mercado, ditos construtores licenciados. A profissionalização do canteiro de obras busca argumentação na complexidade das atividades aí envolvidas. O número de atividades e de "oficiais" envolvidos justifica a necessidade

---

[173] Cf. *A Casa*, Ano VIII, n.74, jun 1930.

[174] Itens do programa do congresso: 1º.) Reforma do ensino profissional de architectura, de acôrdo com as exigencias da practica e levando-se em conta, especialmente os conhecimentos indispensaveis aos architectos modernos, sob o ponto de vista economico e financeiro; 2º.) camaras e organizações syndicaes de architectos; 3º.) a protecção do direito de propriedade do architecto na legislação internacional; 4º.) a função do architecto na construcção de estabelecimentos industriaes; 5º.) a acustica na architectura. *A Casa*, Ano VIII, n.77, set 1930.

de uma administração centralizada e de caráter científico, impossível de ser feita por leigos.

> São legiões e legiões os prejudicados na construcção de casas, exactamente pela supposição generalizada de que fazer uma pequena casa é cousa bastante simples para ser dirigida por qualquer pessoa. Entretanto, a verdade é que **um emprehendimento dessa ordem é assaz complexo**, por isso que, na melhor das hypotheses, uma obra, por menor que seja, não póde dispensar a collaboração de 50 pessoas pelo menos, como sejam: pedreiros, serventes, carpinteiros, pintores, mestres, desenhistas, eletricistas, bombeiros, ferreiros, fornecedores de tijolos, cal, areia, companhias de luz, gaz, esgoto, seguros, etc. O empreiteiro, pela prática adquirida, póde lidar a um tempo com essa variedade de serviços sem o menor transtorno, o que não acontece com o leigo, improvisado em construtor que, logo no inicio, se desorienta e fica na situação daquelle que se vê, pela primeira vez numa via publica de grande movimento. (*A Casa*, n.36, abr 1927; grifos meus)

A revista conclama a comunidade construtora a adotar princípios tayloristas da administração científica, de modo a promover a racionalização dos serviços, tal como pode ser observado no trecho abaixo, extraído de um artigo intitulado “A Standardisação dos Serviços”, de 1927. O artigo assume o discurso da “atualização” da construção civil segundo o modelo da indústria, utilizando o argumento da economia de mão-de-obra.

> [...] convem attender que na epoca actual a mão de obra é muito mais cara e, por isso, só deve ser utilizada nos casos em que a machina não a póde supprir. Não seria, pois, melhor fabricar e standardisar todos os elementos que compoem uma casa, mesmo os mais insignificantes, do que continuar a amontoar pilhas enormes de tijolos e de barricas de cimento, montes de cal, areia e outros materiaes, para, em seguida, deixal-os entregues ao operario mais ou menos ignorante? [...] todos [...] embaraços [de obra] podem ser vencidos facilmente, desde que as differentes peças sejam fabricadas na officina, onde, além de serem produzidas com uma precisão mathematica, como qualquer peça de uma machina, são obtidas por um preço muito mais baixo. Está verificado que, com este methodo, não só se evitam disperdicios de materiaes, como ainda a mão de obra é muito mais reduzida. A economia resultante com os primeiros pode attingir a 40% e, com a ultima, a 80%.(*A Casa*, n.38, jun 1927)

O artigo prossegue prescrevendo os procedimentos corretos de como construir. Ressalta-se que, implícita nessas recomendações, está o desenho de uma cadeia produtiva complexa e especializada para a construção civil, da qual participam muitos profissionais, mas cujas instâncias de decisão estão sempre nas mão de diplomados. Cresce paulatinamente a importância do projeto, do cálculo, dos orçamentos, das planilhas, e demais documentos técnicos e recursos de controle das obras.

> A primeira cousa que se deve preocupar é a planta. Conquanto não pareça, esta é a parte mais importante da construcção. Representa, como na estrada de ferro, o horário a ser seguido, ou no roteiro que norteará a todos os movimentos. Não pode ser incerta, afim de não logar a interpretações

> diversas no decorrer do serviço. Por isso, ella deve ser definitiva, clara e bastante detalhada, para que todos os pequenos pontos possam ser executados com firmeza e perfeitamente de accôrdo com a idéia do architecto. (*A Casa*, n. 36, abr 1927)

Como se verifica no trecho acima, fica eliminada qualquer possibilidade de participação criativa dos demais agentes envolvidos com a edificação, isto é, os outros ditos "50 membros" não passam de meros executores nesse esquema. Tudo no canteiro passa a ser, supostamente, regrado pelos documentos técnicos. As especificações de projeto, isto é, a indicação dos materiais específicos a serem utilizados na construção de cada parte ou detalhe estão reguladas por uma ordem baseada na qualidade. O regramento, nesse caso, deveria impor uma paulatina padronização dos produtos e procedimentos. Como vimos no Capítulo 2, o predecessor de Taylor nos estudos científicos sobre o trabalho, Frank Gilbreth chega a coreografar os gestos dos trabalhadores, de modo a obter a maior rentabilidade com o menor esforço.

Ao longo dos anos 1930, está em jogo a consolidação da idéia de uma completa separação entre projeto e obra, base também da reorganização profissional, que fragmenta o trabalho dos diplomados segundo atribuições profissionais específicas. Perguntado sobre o papel do arquiteto e do construtor na construção, um importante empreiteiro do Rio de Janeiro – Sr. Eduardo Pederneiras – define assim os novos papéis, de acordo com um novo sentido de organização do trabalho, em que prevalece a fragmentação.

> O architecto [...] é aquelle que projecta, quer seja elle um engenheiro architecto ou um engenheio civil. O constructor executa a obra sobre as vistas do architecto, que lhe fornece os dados necessarios á facil execução de seu projecto, constando não só de desenhos da parte artistica e constructiva como dos detalhes technicos. Architecto e constructor são duas entidades completamente separadas. Entre nós pelo facto do povo ainda não se ter compenetrado da necessidade de separação completa entre o que projecta e o que executa, existem algumas firmas constructoras – e este é o meu caso – que estão organizadas em secções independentes de architectura e de construcções, podendo assim desempenhar as duas funcções [...] Todos trabalham de cooperação debaixo de minha direcção. [...] Tenho, porem, a convicção de que dentro de alguns annos, veremos duas actividades completamente separadas, como acontece ha muitos annos em França e nos Estados Unidos. (*A Casa*, n.110, abr 1933)

Sofisticação de meios e instrumentos

A presença de anúncios de máquinas e instrumentos (figura 27) de precisão indicam uma demanda qualificada, necessária à realização de cálculos e desenhos

sofisticados. As imagens abaixo apresentam instrumentos de desenho técnico de precisão e calculadoras.

FIGURA 27 – Anúncios de instrumentos técnicos

FONTE – *A Casa*, 1933

Embora o discurso dos arautos do modernismo seja francamente a favor de uma conciliação entre os princípios da industrialização – racionalização, normalização, economia, segurança, eficiência – com os princípios estéticos e éticos no trato com os materiais, em que as formas arquitetônicas devem expressar honestamente o desempenho dos materiais, prevalece na arquitetura moderna brasileira uma completa desconsideração de alguns aspectos embutidos nesse novo arranjo. Por um lado, a liberdade de formas possibilitada pelo concreto não leva em conta as condições de trabalho nos canteiros de obra. O arrojo formal não tem correspondência no equipamento do canteiro, cuja administração modernizada segundo critérios da indústria não atinge os procedimentos de obra que continuam dependendo de grande esforço físico dos operários, só que daí em diante, com atividades mais fragmentadas, repetitivas e enfadonhas. Nas palavras de Sergio Ferro: o canteiro torna-se somente ação. Por outro lado, a mesma liberdade formal do concreto colabora para a exacerbação do valor da autoria do projeto. O arquiteto desenha espaços como quem pinta quadros num cavalete. Nada pode ser adicionado ou retirado da obra sem alterar a integridade artística desses objetos únicos. O efeito imediato disso é a anulação da participação dos demais agentes envolvidos na construção do espaço. Tanto operários quanto futuros usuários ficam submetidos ao arquiteto que, com seu traço (de preferência genial), concentra em sua figura a “síntese” de complexos problemas técnicos e de funcionamento dos espaços.

A cópia, ou melhor, a repetição de soluções consagradas pela prática, que sempre fizera parte do universo da construção, começa a sofrer um processo de desmoralização. A idéia de solução criativa, que na maioria dos casos vai deliberadamente romper com a tradição, é parelha com a idéia de projeto de autoria. O concreto armado vai contribuir muito para a busca de arrojo de formas e soluções inusitadas, não somente porque se trata de uma técnica moderna que permite grandes carregamentos, grandes vãos e balanços, mas também porque favorece um novo arranjo da produção, com conseqüente aumento da acumulação do capital.

O projeto, único para cada situação, substitui as tradições construtivas (em que se partilhava o conhecimento no interior dos canteiros) na direção das obras, mas não coloca engenheiros e arquitetos em contato direto com os canteiros que continuam sendo conduzindo as obras, doravante sob sua tutela. É claro, tais considerações tem de levar em conta a variação de intensidade do impacto desse arranjo conforme o tamanho dos canteiros de obra, em função do tipo de construção. A rentabilidade de um canteiro para a construção de uma residência é muito menor do que a construção de um edifício de andares múltiplos ou a construção de um conjunto habitacional, obviamente. Quanto menor o tamanho do canteiro, tanto maior a possibilidade de o conhecimento estar sendo ali distribuído, por outro lado, quanto mais especializado e organizado o trabalho, menor é a necessidade e a possibilidade de que haja conhecimento disponível. A construção imobiliária em grande escala retira do trabalhador da construção o único espaço de aprendizagem e de formação de mão-de-obra.

Divulgação do cálculo estrutural

As páginas d'*A Casa* veiculam uma série de conhecimentos úteis acerca do concreto, amplamente difundidos especialmente a partir de 1936. Percebe-se, nesse material, a existência de duas correntes do que poderíamos chamar "teoria do concreto".

De um lado, temos uma corrente, que poderia ser chamada de "erudita acadêmica", ligada à pesquisa de métodos científicos de cálculo e ao desenvolvimento de testes e demais procedimentos de determinação da qualidade da produção. A nota abaixo apresenta um exemplo representativo dessa corrente.

> "Nova applicação da theoria da elasticidade aos muros de arrimo Ravier, feitos de concreto armado" é o titulo da tese com que o illustre Dr. Felippe dos Santos Reis se apresentou á congregação da Escola Polytechnica para a livre docência da cadeira Estabilidade das Construcções, Tecnologia do Constructor mecânico, Pontes e Viaductos. Nesta ultima publicação, o autor, que desde muito moço começou a revelar grandes pendores para as pesquizas mathematicas, **tenta mostrar como, ao contrario da affirmação de Ravier, *o raciocínio* e *o calculo*, podem ser empregados com proveito nas pesquizas sobre o systema, para encontrar os mesmos resultados experimentaes do engenheiro francês**, além de trazer á luz algumas ponderações novas. (*A Casa*, n. 33, jan 1927. p.7; grifos meus)

Fica evidente uma tendência à "matematização" ou "cientificação" da tecnologia do concreto, similar ao modo como o concreto era tratado nos países de língua alemã. Vimos que na França e na Inglaterra o emprego do concreto era regulado por patentes comerciais. É preciso lembrar do caso relatado por LIMA et al. (sd) em que o cientista alemão Mörsch desenvolveu, a partir de estudos do sistema Hennebique, as primeiras idéias acerca do que hoje se conhece por "Reticulado de Ritter-Mörsch". O mesmo acontece com a firma Wayss & Freytag (que tinha uma filial no Brasil a cargo de Lambert Riedlinger, onde estagiou Emilio Baumgart, "pai" da "escola brasileira do concreto armado"). A firma alemã comprou a patente do sistema Monier na Feira de Antuérpia de 1884 e, com base no conhecimento empírico acumulado pelo sistema Monier ao longo do tempo, desenvolveu um método de cálculo estrutural rigoroso, criando uma espécie de norma de aplicação que aumentava a previsibilidade dos procedimentos de construção e, por conseqüência, a possibilidade de planejamento prévio das obras, tendo por isso obtido grande sucesso comercial.

Vimos também que a normalização do concreto na França põe fim aos sistemas de patentes. Uma lei de 1906, com 25 artigos versando sobre a elaboração de projetos, cálculos de resistência, procedimentos de execução e provas de carga em obras executadas, determina a abertura do conhecimento acerca do concreto ao domínio público, assegurando a "liberdade" de trabalho dos engenheiros e a proibição de substituir métodos científicos por procedimentos empíricos, pontificando, assim, o poder da perícia técnica amparada na norma.

Embora tenham participado das discussões que resultaram na normalização do concreto, empresários como Hennebique não conseguem garantir o direito de patente sobre o concreto armado. Outros interesses presentes na comissão que elabora a norma (do Estado, dos centros de pesquisa, dos fabricantes de cimento) determinam o fim do monopólio do concreto patenteado. As poucas firmas – Monier, Hennebique, Coignet – logo encerram as suas atividades e nos anos 1950 já não

existia nenhuma delas. No entanto, a firma Wayss e Freytag, que a rigor "ajudou" a quebrar o sistema de patentes via sistematização do cálculo, funciona até hoje[175] (LIMA et al., [sd] , p.9).

O fato de que as empresas francesas tivessem um grande sucesso comercial no início do século mas que definhassem a partir da normalização e que a firma alemã, ao contrário, parece ter dela se favorecido, sugere a existência de alguma mudança radical no funcionamento geral da construção.

Entre as vantagens da normalização está a padronização de processos, produtos e materiais, fator determinante de facilitação operacional. Por exemplo, na medida que permite uma comparação sistemática de preços, e por conseqüência, maior controle nos critérios de fiscalização, a normalização facilita as licitações de obras públicas e o controle administrativo das obras.

Por outro lado, a normalização do concreto na medida em que abre o conhecimento encerrado nas patentes, acaba por ampliar enormemente a possibilidade de utilização do concreto armado e a multiplicação de construtoras de vários tipos e escalas, antes monopolizado por empresas como as de Hennebique e Monier. No entanto, as empresas fabricantes de cimento, em vista dos altos investimentos em montagem e equipamentos, permanecem (ainda hoje) em número muito reduzido, quando comparadas às empresas construtoras. Esse fato dá margem a especulação: a quebra do monopólio das patentes das empresas construtoras de obras em concreto teria relação com o "monopólio de oferta" das cimenteiras? Seria o conhecimento fechado nas patentes considerado um entrave à produção da construção civil? O concreto seria hoje hegemônico caso ainda fosse regulado por patentes?

A normalização contribui também para regular a comunicação entre as instâncias de projeto e de obra, naquele momento já institucionalmente separadas. Em vista do esforço de pactuação (em que participam empresários, empreiteiros, estudiosos e Estado) requerido na elaboração da norma (por exemplo, a norma francesa levou cerca de seis anos para ser elaborada e a brasileira cerca de dez), torna-se muito difícil seu questionamento. Portanto, a norma pode ser considerada um fator de heteronomia, não somente do canteiro, mas também do projeto-desenho. A norma

[175] Há notícias de que a firma Wayss & Freytag foi dividida em herança no final dos anos 1990, mas que continua no ramo da construção.

se firma ideologicamente como uma instância neutra, legitimada pelo conhecimento científico produzido segundo critérios rigorosos, por isso, superior a projeto e obra (que em função de suas características tem sempre um sentido especulativo e aberto a novas soluções).

Mas, embora *A Casa* valorizasse a corrente erudita da teoria do concreto, por outro lado, ela publica também um tipo de conhecimento meramente aplicativo, métodos matemáticos simplificados e práticos, baseados em ábacos, gráficos e tabelas, para os quais não eram necessários grandes conhecimentos matemáticos, mas sim aritméticos e de geometria.

> **Attendendo a innumeras solicitações**, reproduzimos no presente numero o artigo do prof. Felippe dos Santos Reis, acompanhado das respectivas tabellas [...] De facto, semelhantes tabellas, [...] prestam reaes serviços toda vez que se deseja estabelecer as dimensões de uma lage [...], **antes de fazer calculos rigorosos**. Mercê da extraordinaria facilidade com que podem ser consultadas, **ellas estão também ao alcance dos que desconhecem as formulas de resistencia**, os quaes, por isso mesmo, excedem as lages arbitrariamente. (*A Casa*, n.51, jul, 1928. p.15, grifos meus)

Essa espécie de facilitação do cálculo aparece em seções fixas da revista, como no caso do "CIMENTO ARMADO PARA 'A CASA' AO ALCANCE DE TODOS".

> Além da grande copia de photographias que o acompanha, esse artigo, que na primeira publicação cogitava apenas nas lages simples, passa em revista as varias espécies de soalhos cada um com seu "croquis", trata da lages nervuradas, das columnas e das fundações. **Toda a exposição é feita numa linguagem simples, mercê da qual procura o autor tornar a assumpto claro e ao alcance de todos**. (*A Casa*, n.53, set 1928, grifos meus)

As entidades corporativas também estão interessadas em divulgar dispositivos facilitadores do cálculo, como a tradução do opúsculo "Principios basicos de nomographia"[176] de Kornoski:

---

[176] "A nomografia é um processo de cálculo usado pela engenharia para a resolução de problemas matemáticos utilizando gráficos chamados de nomogramas, estes são traçados a partir de um conjunto de eixos convenientemente dispostos, em forma ordenada permitindo resolver grupos de problemas semelhantes. A técnica é utilizada em diversos ramos da ciência tais como: estatística; física; química; economia; astronomia; ciências sociais; geografia, entre outras que utilizam gráficos e ábacos que são representações esquemáticas em que os valores são dados por pontos de interseção, segmentos de reta, ângulos e outras grandezas geométricas. A solução gráfica de problemas matemáticos executada através da nomografia, resulta em rapidez de resultados, pois, é evitada a resolução de complexas equações algébricas. Para utilizar nomogramas não é necessário o conhecimento especializado, porém deve-se ter visão e raciocínio abstratos, alto grau de intuição geométrica, e sólido conhecimento matemático. Com o advento dos sistemas automatizados de cálculos através da informática, a nomografia vem caindo gradativamente em desuso". Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Nomografia, consulta em janeiro de 2007.

> Do instituto de Engenharia de São Paulo recebemos [...] uma concisa e luminosa exposição dos principios basicos da Nomographia, seguida de uma excellente coordenação de resultados obtidos, que aquelle Instituto, no louvavel intuito de divulgar, acaba de publicar. (*A Casa*, n.43, nov 1927. p.15)

Pelo que indicam os textos, tais recursos estavam dirigidos a um público de conhecimento não-erudito. As nota deixam transparecer um grande interesse pelo tema, indicando uma tendência ampla de divulgação do cálculo. Mas a quem estavam dirigidos esses recursos?

A partir do registro da revista é possível perceber que não existia um limite claro separando as tendências erudita e popular. Por exemplo, o engenheiro Felippe dos Santos Reis, que também era professor da Escola Politécnica e da Escola Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, como vimos em nota acima, além de ter defendido tese sobre o concreto e de ter publicado na França o livro "*Théorie des résidus dans les systèmes de Constructions élastiques*", estava também preocupado em facilitar o uso do concreto por meio de soluções rápidas de cálculo. Decerto, os diplomados eram os principais interessados, conforme comprova o anúncio de um curso extracurricular na Escola Politécnica do Rio n'*A Casa*, destinado a arquitetos e engenheiros.

> Na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro e na Escola de Bellas Artes acham-se abertas as inscripções para o curso de *Estructuras Applicado a Edificios e Pontes* e o curso de *Edificações Modernas*, pelo Dr. Felippe dos Santos Reis, com a collaboração dos architectos Paulo Barreto e Helio Gonçalves [...] Esses dois cursos **satisfazem ás mais recentes orientações allemãs e americanas e o Regulamento Municipal de Concreto Armado de 1932** (*A Casa*, n.106, mar e abr 1933, grifos meus)

A divulgação do cálculo estrutural se dá no próprio meio acadêmico. Em 1936, a revista dá notícia de um "CURSO DE ESTABILIDADE DA E. POLYTECHNICA DO RIO DE JANEIRO" (figura 28), ministrado pelos professores Belford Roxo e Fellipe dos Santos Reis. Mesmo sendo oferecido nas dependências da Escola Politécnica o curso estava disponível para outros interessados, além dos alunos da escola.

O anúncio do curso indica um interesse em atualizar ou em reforçar a formação dos próprios arquitetos e engenheiros. Vimos que o cálculo só se torna matéria obrigatória nos cursos de arquitetura e engenharia partir de recomendação explícita do ministro da Educação Francisco Campos, em parecer de 1931. No entanto,

disciplinas tratando exclusivamente do cálculo do concreto levam algum tempo para ocupar espaço no currículo dos cursos.[177]

FIGURA 28 – Curso de concreto armado

FONTE – *A Casa*, set 1936

Por outro lado, *A Casa* traz indicações de que a divulgação do concreto pretendia alcançar um público mais amplo, pois a revista veicula anúncios de cursos por correspondência, mantido por 5 anos pela própria revista, entre 1936 e 1941.

[177] O currículo de 1931 da EA-UFMG, tinham as matérias de resistência dos materiais e estabilidade ministradas numa única disciplina do terceiro ano, e as Estruturas Metálicas e Estruturas de Concreto em disciplinas distintas do quarto ano. No currículo de 1936, a Resistência dos Materiais e a Estabilidade são ministradas em disciplinas distintas, aumentando assim o número de disciplinas de estruturas. Em comparação, o currículo da ENBA em 1923 tinha uma disciplina denominada "Mecânica, Grafo-estática e Resistência dos Materiais" no segundo ano e uma disciplina de nome "Estabilidade das Construções", no terceiro. Os currículos de 1931 e de 1934 da ENBA, traziam duas disciplinas de "Resistência dos Materiais, Grafo-estática e Estabilidade das Construções", uma no segundo e outra no terceiro ano. Em 1948, quando o curso de arquitetura já havia sido transferido da ENBA para a Faculdade Nacional de Arquitetura – FNA, o currículo trazia as disciplinas "Mecânica Racional e Grafo-estática", no segundo ano; Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções", no terceiro; "Concreto Armado", no quarto e "Sistemas Estruturais", no quinto.

FIGURA 29 – Curso de concreto armado por correspondência

FONTE – *A Casa* (1936-1941)

A presença de um curso dessa natureza, assim como sua duração, expressa o interesse pelo assunto, mesmo daqueles que estavam afastados do Rio de Janeiro. A presença do concreto fora dos grandes centros é um indicador da facilidade de penetração desse tipo de tecnologia. Cabe ressaltar que a tecnologia do concreto, na medida em que prescinde de mão-de-obra especializada, fica condicionada somente pelas condições de transporte. A seção técnica d'*A Casa* manteve também cursos por correspondência de desenho técnico e topografia (figura 29).

A matematização do concreto parece tem uma função ambígua na popularização. Por um lado, funciona como um facilitador, ampliando enormemente o acesso ao conhecimento do cálculo. Por outro lado, na medida em se sofistica e torna erudito o conhecimento acerca do cálculo, dificulta o próprio questionamento da norma. É sabido, como acontecia com os métodos Monier e Hennebique, que muitas vezes era a aplicação prática que fazia andar o conhecimento sobre o concreto. A norma funciona como um freio à inovação, na medida que ritualiza a legitimação do conhecimento.

A casa faz referência ao conhecimento sistematizado acerca do concreto. Entre 1923 e 1943, a revista divulga diversos livros em (intermitentes) seções bibliográficas e resenhas, bem como em anúncios de livrarias especializadas em engenharia e arquitetura, estabelecidas no Rio de Janeiro. Afora alguns poucos livros de teoria, como é o caso do clássico *Vers Une Architecture*, de Le Corbusier, a grande maioria da literatura indicada pel'*A Casa* é formada por compêndios e manuais.

O viés operacional dos livros pode ser indicador de uma mudança nas práticas administrativas da construção, como, por exemplo, é o caso da exigência de orçamentos, necessários ao controle que então se impunha ao projeto e ao canteiro. A nota abaixo se refere ao livro, então, recém-lançado de Edmundo Krug, que mais tarde foi editado pel'*A Casa*, quando o autor se torna um dos colaboradores da revista, com uma seção fixa sobre orçamentos.

> [...] constructores antigos que hoje necessitam de orçar, **porque não se admitte mais o empirismo**, a cada passo carecem de consultar um livro que trate deste assumpto; rapazes que sahem das escolas, da mesma forma, precisam ter á mão elementos necessarios que os auxiliem nessa empreza. Apezar da falta que faz uma monographia sobre orçamentos, poucos são os que disso têm cuidado. [...] [comentários sobre o livro de Edmundo Krug] (*A Casa*, n.114, nov 1933; grifos meus)

Dessa forma, o concreto passa também a aparecer na revista sob a forma de tabelas de preços:

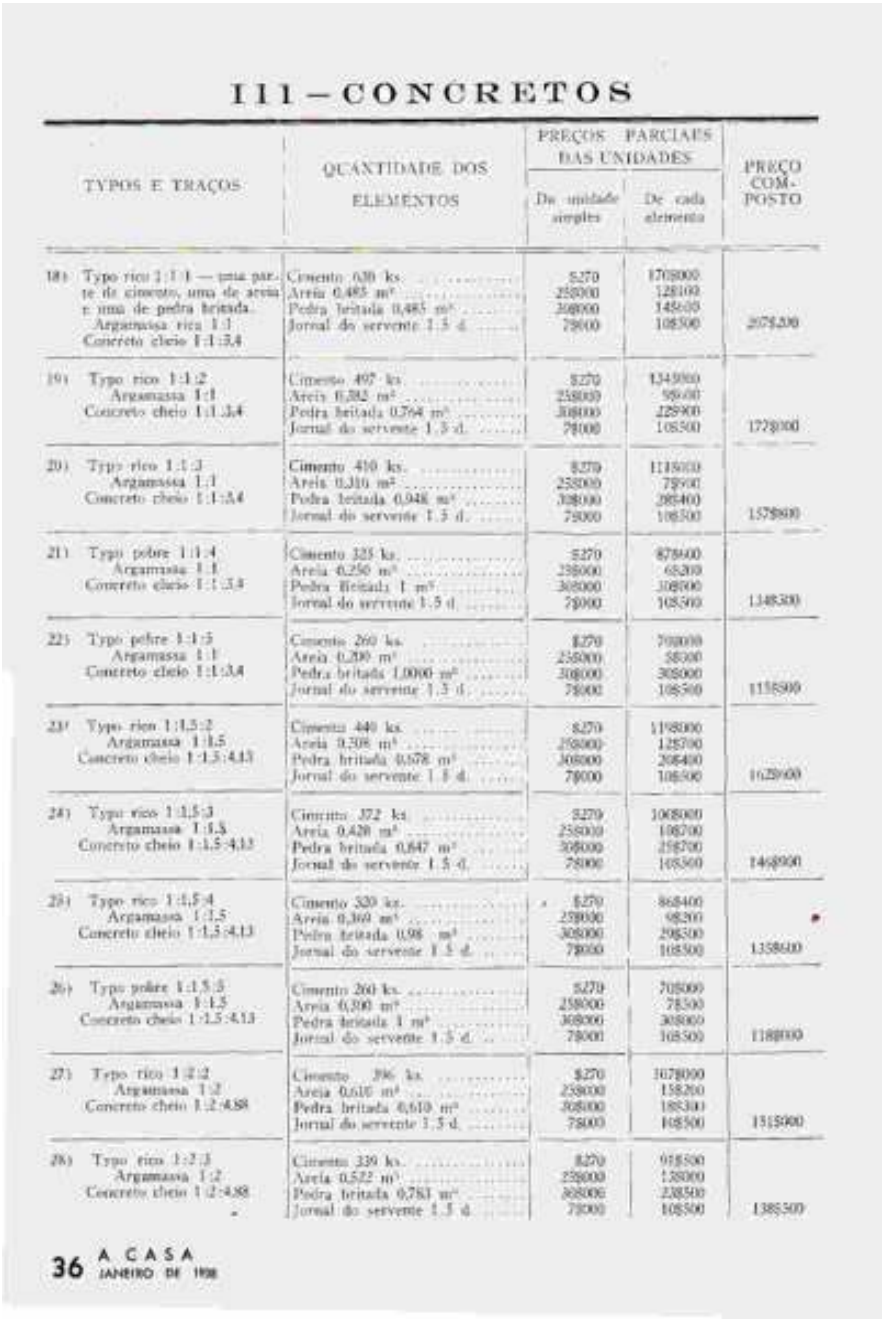
> Inteiramente refeita e ampliada, a tabella de preços apresenta-se neste numero com uma feição nova. Pretendemos, futuramente, extendel-a ainda mais, addiconando-lhe outros dados uteis não só aos leigos como aos proprios constructores. Para isso, contamos com a boa vontade de todos os fornecedores, afim de que nos ministrem todos os elementos indispensaveis. (*A Casa*, n.54, out 1928)

Na seqüência da nota anteriormente citada é anunciada uma seção permanente sobre composição de preços unitários, que a revista vai se esforçar por manter ao longo dos anos. O que reforça a indicação de que passa a existir uma nova modalidade de controle financeiro, mais rigoroso, nas construções.

Podemos imaginar que utilização desses facilitadores seja indicadora de uma necessidade de extensão do conhecimento sobre o cálculo estrutural a um público maior, de modo a ampliar o atendimento de uma crescente produção. Por outro lado podemos imaginar também que a ampliação do número de "calculistas" fosse um fator de aumento do consumo de concreto. Podemos imaginar, ainda, que a facilitação do cálculo por meio da nomografia não visava o público em geral, mas os próprios engenheiros. Embora o parecer do Ministro da Educação Francisco Campos recomendasse a inclusão do cálculo estrutural de concreto armado como disciplina obrigatória dos cursos de arquitetura e engenharia, o fato de haver um curso extracurricular de estruturas na politécnica do Rio de Janeiro é sinal de aumento de interesse no tema, do mesmo modo que os cursos de concreto armado e seções "CIMENTO ARMADO PARA 'A CASA' AO ALCANCE DE TODOS", presentes na revista durante um longo período.

Podemos imaginar que *A Casa* tivesse apenas um interesse de caráter corporativo na divulgação do concreto. É preciso considerar que *A Casa* foi dirigida pelos engenheiros civis A. Segadas Vianna, Braz Jordão e J. Cordeiro de Azeredo, engajados na "Associação dos Constructores Civis do Rio de Janeiro" (que inclusive faz d'*A Casa* seu porta-voz no ano de 1936), tendo também colaborado como redatores permanentes, a partir de 1938, a arquiteta Francisca Franco da Rocha e os engenheiros civis H. Vaz Corrêa e João Ortiz.

Sua linha editorial poderia estar condicionada por uma visão de classe, isto é, da classe dos diplomados. Considerada por esse lado a divulgação do concreto deveria ficar restrita a esse grupo, o que é contraditório como o texto dos anúncios, que afirma textualmente: "Ao alcance de todos! Basta ter conhecimentos de aritmética! Torne-se um calculista". Considerando que o programa do curso dava margem a calcular qualquer estrutura para as edificações da construção imobiliária e que a revista manteve o curso por correspondência de 1936 a 1941, ou seja, depois de definidas as atribuições profissionais do CREA e de divulgada a norma do concreto pela ABNT, pode-se inferir que os principais interessados fossem os próprios engenheiros (para atualização ou complementação) ou práticos com experiência em construção.



III — CONCRETOS

TYPOS E TRAÇOS	QUANTIDADE DOS ELEMENTOS	PREÇOS PARCIAES DAS UNIDADES		PREÇO COMPOSTO
		Da unidade simples	De cada elemento	
18) Typo rico 1:1:1 — uma parte de cimento, uma de areia e uma de pedra britada. Argamassa rica 1:1 Concreto cheio 1:1:3,4	Cimento 630 ks.	$270	170$000	207$200
	Areia 0,485 m³	258000	125100	
	Pedra britada 0,485 m³	308000	149$05	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
19) Typo rico 1:1:2 Argamassa 1:1 Concreto cheio 1:1:3,4	Cimento 497 ks.	$270	134$000	172$000
	Areia 0,382 m³	258000	98$00	
	Pedra britada 0,764 m³	308000	235$00	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
20) Typo rico 1:1:3 Argamassa 1:1 Concreto cheio 1:1:3,4	Cimento 410 ks.	$270	111$000	157$000
	Areia 0,310 m³	258000	79$00	
	Pedra britada 0,948 m³	308000	285400	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
21) Typo pobre 1:1:4 Argamassa 1:1 Concreto cheio 1:1:3,4	Cimento 325 ks.	$270	87$400	134$300
	Areia 0,250 m³	258000	65$00	
	Pedra britada 1 m³	308000	308000	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
22) Typo pobre 1:1:5 Argamassa 1:1 Concreto cheio 1:1:3,4	Cimento 260 ks.	$270	70$000	115$500
	Areia 0,200 m³	258000	58$00	
	Pedra britada 1,0000 m³	308000	308000	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
23) Typo rico 1:1,5:2 Argamassa 1:1,5 Concreto cheio 1:1,5:4,13	Cimento 440 ks.	$270	119$000	162$600
	Areia 0,308 m³	258000	125700	
	Pedra britada 0,678 m³	308000	208400	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
24) Typo rico 1:1,5:3 Argamassa 1:1,5 Concreto cheio 1:1,5:4,13	Cimento 372 ks.	$270	100$000	146$900
	Areia 0,420 m³	258000	108700	
	Pedra britada 0,847 m³	308000	258700	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
25) Typo rico 1:1,5:4 Argamassa 1:1,5 Concreto cheio 1:1,5:4,13	Cimento 320 ks.	$270	86$400	135$600
	Areia 0,360 m³	258000	98200	
	Pedra britada 0,98 m³	308000	298500	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
26) Typo pobre 1:1,5:5 Argamassa 1:1,5 Concreto cheio 1:1,5:4,13	Cimento 260 ks.	$270	70$000	118$000
	Areia 0,300 m³	258000	78500	
	Pedra britada 1 m³	308000	308000	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
27) Typo rico 1:2:2 Argamassa 1:2 Concreto cheio 1:2:4,88	Cimento 396 ks.	$270	107$000	151$000
	Areia 0,610 m³	258000	158200	
	Pedra britada 0,610 m³	308000	188300	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	
28) Typo rico 1:2:3 Argamassa 1:2 Concreto cheio 1:2:4,88	Cimento 339 ks.	$270	91$500	138$500
	Areia 0,522 m³	258000	135000	
	Pedra britada 0,783 m³	308000	238500	
	Jornal do servente 1,5 d.	78000	108500	

36 A CASA JANEIRO DE 1938

FIGURA 30 – Composição de custos de argamassa de concreto para vários tipos de “traço”

FONTE – *A Casa*

A rápida disseminação do concreto, no entanto, obriga a considerar que nem todas as obras tinha assistência técnica de um perito em cálculo. É preciso admitir que embora exija esforço físico, tanto para a viragem e o transporte da massa, quanto para a montagem das formas e das armaduras de aço, a realização de uma estrutura de concreto é bastante simples e de lógica facilmente apreensível por leigos ou pelos trabalhadores, tanto que grande parte da construção informal são, hoje, feitas em concreto (embora não existam dados precisos a parcela informal da

construção, de acordo com PELLI (1989), é responsável por um representativo consumo de cimento). É preciso levar em conta também o interesse comercial da revista na divulgação do concreto, já que as fábricas de cimento eram os principais anunciantes da revista, especialmente a Cia. Nacional de Cimento Portland, que muitas vezes anunciava seus produtos, o cimento “Mauá” e “Incor”, associado com obras realizadas por construtoras de renome (figura 30).

A economia gerada pelo uso rigoroso do concreto seria significativa apenas em obras de vulto, como os edifícios de andares múltiplos ou de construção pesada e dificilmente faria muita diferença no custo geral de um canteiro de obras da escala de uma residência, por exemplo. No entanto, instrumentos como as tabelas de composição de custos, com diferenciação de tipos e traços (figura 30), parecem ter se tornado uma referência para calculistas e orçamentistas, tal como atesta sua presença na revista.

4.3. Indústria do cimento

O desenvolvimento da tecnologia do concreto armado está imbricado no crescimento da indústria do cimento no Brasil. Se por um lado o desenvolvimento da tecnologia do concreto tem o apoio das cimenteiras, por outro lado, a pesquisa aplicada – testes de resistência, dosagens, cálculo – e a sua difusão nos meios acadêmicos e profissionais colaboram para legitimar o produto e, por conseqüência, o aumento de consumo.

Até 1926, cerca de 97% do cimento consumido no Brasil era importado de países tais como Estados Unidos, Argentina, Inglaterra, França, Alemanha, Dinamarca e Bélgica (CARVALHO, 2003, p.73). A importação, naquele ano, foi da ordem de 400 mil toneladas, contra uma produção nacional de apenas 13 mil toneladas. Em quinze anos o consumo dobra e a produção supera a importação.

CARVALHO (2003) periodiza a história da indústria do cimento em dois momentos. O primeiro deles, com experiências de produção pioneiras na Paraíba, no interior de São Paulo e no Espírito Santo[178], compreende o período desde o fim do Império até 1926, quando se inicia, em São Paulo, o funcionamento da primeira empresa a operar em grande escala e com regularidade (até os anos 1980). De meados dos anos 1920 em diante sucedem-se as instalações de novas fábricas: cinco na década de 1930, mais cinco na década de 1940, 15 nos anos 1950. Em 2003 existiam 59 fábricas produzindo, embora antes disso tenha chegado 63.

Dados do livro *Evolução Industrial do Brasil e outros estudos* dão conta de uma importante queda na importação de cimento, concomitante ao aumento da produção.

---

[178] "A fabricação de cimento na Paraíba foi idealizada pelo engenheiro Luis Felipe Alves da Nóbrega, formado em Paris pela *École de Ponts et Chaussées*. A fábrica, localizada próxima às jazidas de calcário, na Ilha Tiriri, no Rio Paraíba no Norte, foi construída entre 1890 e 1892, mas funcionou apenas por três meses. Na mesma época, em Caieiras, São Paulo, o comendador Antônio Proost Rodovalho construiu sua fábrica na Fazenda Santo Antônio, cerca de 80 quilômetros da capital paulista. Com aparelhagem importada da Alemanha e uma máquina a vapor de 450 cv, tinha capacidade para uma produção de 25 mil toneladas ao ano, o que equivaleria ao consumo nacional da época. Entre 1897 e 1904, fabricou um cimento chamado Santo Antônio. A Fábrica paralisou suas atividades por três anos, funcionando sob nova direção entre 1907 e 1916. novamente encampada por outro grupo, em 1918, teve sua melhor fase, fabricando o cimento Rodovalho, que competia em qualidade com os cimentos importados. Ainda nesse período, uma terceira iniciativa foi feita pelo governo do Estado do Espírito Santo, que instalou, em 1912, uma fábrica que nunca chegou a funcionar regularmente. Seu controle passou para as mãos de grupos privados a partir de 1925 e as atividades perduraram até 1958." CARVALHO. Op.cit. pp. 71-72.

A Tabela 1 e o Gráfico 2, abaixo, ilustram a evolução da importação e da produção do cimento entre 1926 e 1938.

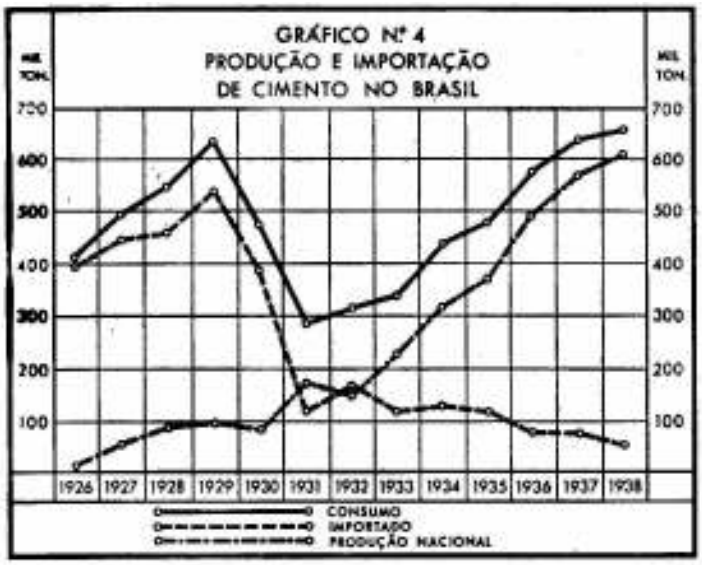
TABELA 2 – Produção e importação de cimento

PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO DE CIMENTO

Anos	Produção nacional toneladas	Importação toneladas	Consumo total toneladas
1926	13.382	396.322	409.704
1927	54.623	441.959	496.582
1928	87.964	456.212	544.176
1929	96.208	535.276	631.484
1930	87.160	384.503	471.663
1931	167.115	114.332	281.447
1932	149.453	160.534	309.987
1933	221.553	113.870	335.423
1934	310.480	125.702	436.182
1935	362.999	114.154	477.153
1936	492.293	78.190	570.483
1937	563.034	74.831	637.865
1938	604.703	51.400	656.103

FONTE - SIMONSEN,1973 (1938), p.40

GRÁFICO 2 – Produção e importação de cimento no Brasil



FONTE - SIMONSEN, 1973 (1938). p.41.

Em fevereiro de 1930 a revista noticia investimentos estrangeiros no setor de cimento em São Paulo. A montagem de uma indústria produtora de insumos básicos para a construção civil pode ser um indicador de aumento de demanda e consumo. De qualquer forma, o investimento indica um mercado potencial, já que o cimento poderia ser usado numa enorme gama de situações, prometendo rentabilidade certa naquele momento, em vista das condições naturais requeridas para a implantação desse tipo de indústria – infra-estrutura de transporte e jazidas de calcário. Tratava-

se de uma multinacional com fábricas em funcionamento em diversos lugares do mundo.[179]

Outra nota, de 1931, dá conta do consumo de cimento no Brasil e do interesse comercial americano no comércio do produto[180]. Uma terceira anuncia "A Crise do Cimento", demonstrando a existência de uma política protecionista para o produto produzido no Brasil, baseada na taxação do produto estrangeiro. A revista explica os motivos da falta do produto no mercado em função de uma suposta preferência pelo produto nacional.

> Embora o numero de construcções não tenha augmentado muito a carencia desse material importantissimo demonstra, de modo inequivoco, a grande acceitação do producto nacional. Competindo em preço e em qualidade com o similar estrangeiro, o nosso cimento foi se impondo á confiança dos constructores de tal modo que o consumo cresceu em proporções geometricas. Por outro lado, as fabricas comquanto tenham intensificado a producção, não puderam satisfazer ás exigencias das encommendas que, dia a dia, vão se avolumando. O governo, por sua vez, para não prejudicar os interesses da população, foi obrigado a adoptar medidas tendentes a diminuir o custo do cimento estrangeiro, até que normalise a situação e se estabeleça o equilibrio entre a procura e a offerta. (*A Casa*, n.123, ago 1934)

Similar à primeira, uma quarta nota diz respeito à implantação de mais uma indústria, a Companhia Industrial Brasileira Portella, localizada ilha Piragibe, próxima à cidade de Cabedelo na Paraíba, de tecnologia alemã, com produção prevista de 2.000.000 de sacos anuais.[181]

No entanto, verifica-se um aumento importante nos preços do cimento a partir de 1931, justamente quando se ampliam os investimentos na fabricação de cimento e se intensifica a produção. Repare-se no Gráfico 3 que o preço da mão-de-obra (salário médio dos pedreiros) mantém-se praticamente inalterado, assim como o

---

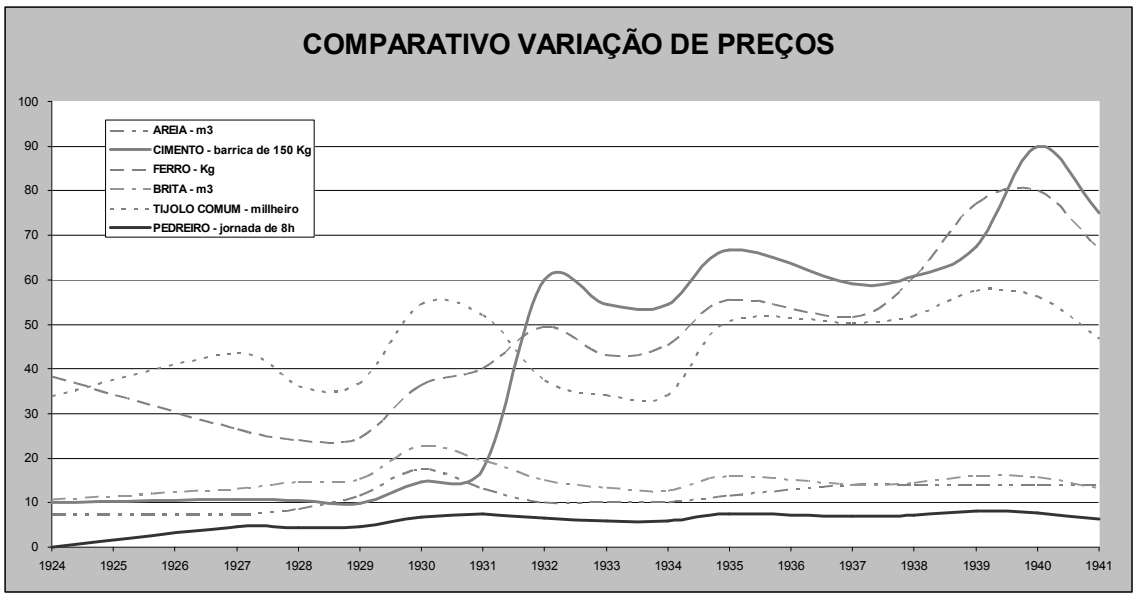
[179] Cf. *A Casa*, Ano VIII, n. 70, fev, 1930

[180] A nota diz: "Os Estados Unidos continuam a obter apenas uma quota insignificante de importação de cimento pelo Brasil, de accôrdo com informações do vice-consul no Rio de Janeiro, Sr. R. E. Cohn. A maior parte do negocio de cimento dirige-se para a Belgica, Dinamarca e Grã-Bretanha. O Brasil produziu 3.137.253 barricas no valôr de US$7.391.146, no anno de 1929, e importou 2.673.859 barricas que lhe custaram US$6.835.531. Os Estados Unidos exportaram para lá 23.402 barricas de cimento hydraulico no valôr de US$124.579. A serem exactas estas cifras podemos felicitar-nos por ter a industria brasileira conseguido abastecer o mercado interno com quantidade superior ao total das importações de mercadorias que por seu pequeno valor, não obstante a grande utilidade, onera a nossa balança de pagamentos com uma exportação de ouro, equivalente ao valor da mercadoria sob a fórma de fretes. Não fallando da quota que cabe ao fisco num artigo de primeira necessidade para industria da construção". Cf. *A Casa*, Ano IX, n. 81, fev 1931.

[181] Cf. *A Casa*, Ano XII, n. 127, dez 1934.

preço da areia e da brita, enquanto que o preço do aço acompanha a mesma tendência de alta do cimento, especialmente, a partir de 1938.

GRÁFICO 3 – Variação de preços de salários de pedreiros e insunos do concreto armado



FONTE: Dados das tabelas de composições de custos d'A Casa, entre 1924 e 1941

Curiosamente, embora mais caro que o produto importado, o cimento nacional continua sendo empregado de forma crescente. Tal fato pode ser explicado pelo volume de material sobre concreto veiculado nas revistas especializadas, naquele período, que dá margem à interpretação de que houve um grande esforço de propaganda em torno do cimento e de divulgação do sistema construtivo do concreto armado. Todas as revistas consultadas na pesquisa para este trabalho dedicavam grande parte de suas edições ao cimento e ao concreto.

A campanha do cimento n'*A Casa* se intensifica a partir de 1933 (ponto em que aparece um pequena inflexão negativa no gráfico 3), com os anúncios da Companhia Nacional de Cimento Portland, que utiliza diversas estratégias em suas campanhas publicitárias (figura 31).

Inicialmente o produto é anunciado de modo bastante simples, enfatizando a qualidade do produto e o fato de o cimento ser produzido no Brasil. É curioso, no entanto, que desde os primeiros anúncios doc cimentoc "Mauá" e "Incor" aparecem embalado em sacos e não em barricas de barricas de 150kg, como era o caso dos cimentos importados.

FIGURA 31 – Anúncio de cimento produzido no Brasil

FONTE – *A Casa*, 1933

Num segundo momento, os anúncios passam a trazer longos textos explicativos do processo de fabricação do cimento, demonstrando as qualidades do produto. Um anúncio de 1936 dá destaque para a instalação de novos equipamentos. para melhoria da qualidade da produção. O calcinador recém-instalado é considerado "uma obra notavel da sciencia moderna"[182], que garantia maior uniformidade ao tradicional cimento "Mauá" e a última novidade tecnológica, o cimento "incor". Tratava-se de um aperfeiçoamento do cimento Portalnd comum que acelerava o tempo de cura. Era o chamado cimento de endurecimento rápido.

Os anúncios do cimento de endurecimento rápido, obviamente, buscam associar o produto à economia de tempo, valorizado como uma nova dimensão nas considerações acerca da construção:

> O interesse em reduzir custos é geral. As construcções de concreto são habitualmente consideradas como problemas de 'três dimensões' – tantos metros cubicos de concreto a tanto de mão de obra e tanto de materiaes por metro. Mas entra aqui, também, uma 'Quarta Dimensão'- o tempo. Fazendo de Ideaes uma Realidade Pratica diaria. (*A Casa*, n.149, out 1936)

[182] O texto do anúncio traz detalhes da produção de cimento:""INCOR" – o aperfeiçoado cimento portland de endurecimento rapido – é um cimento portland melhorado, submettido a um processo de fabricação mais esmerado. Emprega-se da mesma maneira que qualquer outro cimento portland. Aqui está a importante differença: 1 – apresenta bastante resistencia e impermeabilidade em 24 horas em vez de 5 e 7 dias; 2 – produz uma mistura de maior plasticidade, que torna mais facil o seu manejo e collocação; 3 – reduz as despesas de "cura" – evitando a repetição de conservar o concreto constantemente molhado; 4 – elimina o tempo morto á espera do endurecimento do concreto – término das obras mais rapido obtido com o mesmo equipamento e pessoal; 5 – reduz o custo com fôrmas para o concreto – remoção das fôrmas em 24 a 48 horas significa que o mesmo jogo de fôrmas faz o trabalho de dois ou tres."

FIGURA 32 – Anúncio de cimento produzido no Brasil

FONTE – *A Casa*, 1936

Junto com a legitimação da qualidade dos produtos, via conhecimento científico e aprimoramento técnico, a propaganda do cimento colabora na infiltração de novos valores nas práticas da construção civil. O controle do tempo é uma forma de vincular tais práticas a um novo contexto da produção (figura 32). Como vimos no Capítulo 1, os mecanismos de aceleração do tempo são utilizados para encurtar ao máximo o (longo) ciclo de produção de edifícios, de modo a garantir a renda da terra. No entanto, a medida em que prevalece a lógica do mercado – e o capital promocional passa a subordinar o capital produtivo – não há mais estímulo para o desenvolvimento tecnológico. Interessante também é o fato de que se enfatiza a tecnologia de produção do cimento e não as práticas do canteiro, que permanecem estagnadas e, praticamente, não existem matérias tratando da organização dos procedimentos de obra relativos ao trabalho direto com os materiais de construção, tal como apregoavam os tratados de Gilbreth.

A campanha publicitária da Companhia Nacional de Cimento Portland busca ampliar a utilização de concreto. Para além das estruturas e das argamassas, os anúncios estendem a aplicação do concreto à pavimentação de ruas e estradas (figura 33). Aliás, esse segmento foi o único no Brasil que resistiu a influência do concreto. Ainda hoje a maioria de nossas estradas e ruas tem pavimentação asfáltica.

FIGURA 33 – Anúncios de cimento produzido no Brasil

FONTE – *A Casa*, 1935

O argumento da economia aparece associado à segurança, beleza e higiene, buscando forjar a idéia de onipresença do cimento-concreto em todos os setores da vida, conforme se observa explicitado na passagem abaixo.

> "Nas estradas de rodagem offerece conforto e segurança. Na escola, na igreja ou no theatro é uma segurança contra incendios. Na hygiene – é um factor primordial no abastecimento de agua ou nas estações de tratamento de esgôtos, nas pavimentações dos figroríficos ou das fábricas de produtos alimenticeos. Mesmo nos divertimentos faz parte essencial – nas piscinas, quadras de jogos, etc. Quando applicado em construcções de casas é uma protecção contra o fogo, assegura rigidez, torna impossivel as fendas e ao ataque por insectos damninhos, tudo isto por um minimo de manutenção. Verdadeiramente, **o cimento penetrou em nossa vida e tornou-se parte da mesma** – humildemente nos alicerces obscuros ou nas estradas, ou alçando-se orgulhosamente aos cimos mais elevados da gloria na magestade das cathedraes. (*A Casa*, n.149, out 1936; grifos meus)

Noutras categorias de anúncios dos cimentos "Mauá" e "Incor" evidencia-se, ainda mais, a infiltração do cimento na vida cotidiana das cidades, conforme é possível observar nas imagens da figura 34, a seguir:

1938

1938

1939

1939

1940

1943

FIGURA 34 – Anúncios de cimento produzido no Brasil

FONTE – *A Casa*

A publicidade do concreto apela também para o nacionalismo, associando-o ao progresso econômico e à substituição das importações por produtos produzidos no Brasil. “A distribuição adequada de cimentos produzidos por mão de obra nacional e de materias primas nacionaes representa um duplo impulso á situação economica de uma nação”[183]. O consumo de cimento passa a ser considerado um indicador do grau de progresso do país.

Entretanto, talvez a estratégia de propaganda mais eficiente, empregada pela Companhia Nacional de Cimento Portland, tenha sido associar seus produtos às realizações da engenharia e da arquitetura. Logo depois de lançado o produto, em 1933, começam os anúncios que trazem sempre a imagem das obras e o registro de autoria de projeto e execução. São muitos os exemplos publicados: obras públicas e de infra-estrutura urbana reservatórios de água, aeroportos, pontes, faróis, cassinos, auditórios, hospitais, escolas, creches, clubes esportivos, sociedades hípicas, edifícios residenciais, comerciais, administrativos e de serviços, casas populares.

É curioso que, nos anúncios da figura 35, todos os objetos em demonstração – edifícios de andares múltiplos, caixas d’água, pistas de aeroportos, faróis, infra-estrutura urbana, casa econômicas – tenham como característica principal a produção em canteiro “industrializado”. Não existe nessa coleção nenhum objeto que poderia ser construído nos moldes de um canteiro tradicional, como uma casa de classe média, por exemplo. Só aparecem os objetos em que supostamente o concreto seja um fator importante de reorganização do trabalho dos canteiros.

Provavelmente, a falta de interesse em associar o uso do cimento aos objetos produzidos em canteiros de organização do tipo tradicional, pode ser um indicador de que a sua utilização tinha pouco impacto sobre a organização do trabalho nessa escala de construção. Sobretudo na construção de casas, ainda hoje, conserva-se muito das características do modelo de construção anterior à disseminação do concreto. Muitas vezes os grupos de construtores têm organização baseada na estrutura familiar, com mecanismos próprios de formação profissional das futuras gerações. Nesse arranjo é comum os filhos herdarem o ofício dos pais.

---

[183] Cf. *A Casa*, Ano XV, n.149, out 1936.

FIGURA 35 – Anúncios de cimento produzido no Brasil aplicado nas construções

FONTE – *A Casa*

Tal como ainda ocorre hoje, num canteiro de obras do porte de uma casa, por exemplo, dadas as características da tecnologia construtiva, não é possível implantar completamente a "organização científica do trabalho" e tampouco manter o operário completamente alienado da lógica produtiva. Por isso, essa é a escala dos objetos arquitetônicos, em cuja obra há maior possibilidade do operário aprender a construir, portanto, é aí que se dá a maior distribuição de conhecimento acerca da construção, mesmo que de modo precário ou involuntário.

[184] Obra de Oscar Niemeyer.

As casas estão também entre os principais objetos de trabalho do arquiteto, isto é, as casas para as classes média e alta. As casas tendem a serem tratadas como objetos exclusivos e de (certo) valor artístico, concebidos para um cliente e para um terreno determinados, portanto, de modo geral, não são de interesse das grandes e médias empresas de construção civil, em vista da baixa rentabilidade. Nesses casos o impacto do concreto se dá no âmbito dos valores simbólicos que, não obstante, colaboram para sua legitimação e construção de sua hegemonia. O concreto, de fato, tal como apregoava Lucio Costa, confere "imprevista liberdade" à composição dos objetos arquitetônicos, fazendo com que a arquitetura, "apesar do seu ponto de partida rigorosamente utilitário" se aproxime da "arte pura" (COSTA, 1995, p. 113), pela via do aperfeiçoamento das técnicas e da racionalização construtiva, tidos como facilitadores da produção. No entanto, o trecho abaixo denuncia as dificuldades de execução das construções modernas:

> Apparentemente simples, a habitação moderna é trabalhosa e difficil de ser executada. As suas paredes lisas necessitam de acabamento perfeitos e qualidade superior de materiaes. Tudo é, pode-se dizer, mais caro numa obra moderna do que noutra commum [...] Embora possa parecer extranho a muitos, devemos dizer que a arte moderna em toda a singeleza é fructo da civilisação actual. (*A Casa*, n. 100, set 1932)

Essa contradição impõe verificar o impacto do concreto sobre os diversos tipos de edificação da construção imobiliária. Temos um cenário no qual estão presentes ao mesmo tempo: uma retórica em torno da necessidade de racionalização da construção, segundo o modelo da indústria; uma pesquisa científica trabalhando no aprimoramento tecnológico dos produtos e na "cientifização dos métodos de cálculo", tendo por horizonte a normalização geral de processos, materiais e métodos; o afastamento entre as instâncias de projeto-desenho e de obra-canteiro; uma promessa de maior liberdade formal proporcionada pelo concreto de que fala Lucio Costa; um esforço por parte de engenheiros e arquitetos em dominar a construção imobiliária; e o despreparo da mão-de-obra, em vista das mudanças das técnicas e da intensificação da atividade construtiva.

4.4. Moderno popular

Tal como na historiografia da arquitetura, também na revista *A Casa* o concreto aparece associado ao moderno. No entanto, o que a revista chama moderno é, por vezes, muito distinto daquilo que aparece na história da arquitetura. O "estilo moderno" d'*A Casa* nem sempre coincide com o que está expresso nos objetos arquitetônicos que compõem o acervo de obras do MM em Arquitetura no Brasil.

(a) (b) (c)

FIGURA 36 – A Revista das Construções Modernas
(a) Capa do número 70, de fevereiro de 1930;
(b) Capa do número 77, de setembro de 1930;
(c) Capa do número 195-6, de abril de 1940

FONTE – *A Casa*

Muitas vezes, essa que se auto-intitulava "Revista das Construções Modernas", tal como se observa na figura 36, não apresenta em suas capas nenhum exemplar que, do ponto de vista da forma plástica, pudesse se encaixar nos cânones do Movimento Moderno. Exemplos como os acima alternam-se com outros que utilizam do mesmo repertório formal dos modernistas, como se pode observar na figura 37, abaixo. Podemos supor que revista estivesse mais interessada em *construções modernas* do que em *formas modernas* e como o termo arquitetura moderna ainda não tinha a conotação de hoje, era empregado para distinguir os objetos construídos com o novo sistema construtivo. É preciso dizer que antes dos anos 1930 a arquitetura não tinha grande importância no Brasil, que tradicionalmente importava estilos e forma de

construir da Europa. Esse quadro começa a mudar, sobretudo, a partir da vinda de Le Corbusier em 1936, e por conseqüência, a partir da construção do MES. *A Casa*, de início, trata a tendência moderna como mais uma entre muitas.

Conforme vimos no capítulo anterior, a arquitetura do MM não constituía um bloco homogêneo, mesmo no interior do grupo filiado ao MM, existiam diferenças conceituais importantes, tanto no desenho dos objetos quanto na técnica empregada para construí-los. A heterogeneidade da arquitetura produzida nesse período é tal que o historiador da arquitetura Hugo Segawa fala em "Arquiteturas no Brasil" para designá-las: "arquiteturas que também foram chamadas de 'modernas', 'cúbicas', 'futuristas', 'comunistas', 'judias', 'estilo 1925', 'estilo caixa d'água' e assim por diante"[185].

FIGURA 37 – Arquitetura "moderna"

FONTE – *A Casa*

É preciso salientar mais uma vez que, se havia edifícios construídos com técnicas tradicionais que foram considerados modernos (como as primeiras casas de Warchavchik, construídas em meados da década de 1920), por outro lado, havia também aqueles construídos com a mais arrojada técnica do concreto armado que não foram incluídos nas coleções modernistas (como é o caso do edifício Rex, tratado adiante).

Parecia haver interesse especial no que se poderia chamar de uma atitude nova, "moderna", ligada ao ato de construir, independente do estilo que formatava os edifícios. Essa atitude está relacionada a um novo padrão cultural, um novo modo de

[185] SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil – 1900-1990*. São Paulo: EdUSP, 1999. p.45.

vida urbana, modernizada pelo emprego da tecnologia avançada, sobretudo, a do concreto armado.

Em vista das facilidades de moldagem do cimento, muitas vezes, ele é utilizado para falsear o uso de materiais nobres ou de manipulação difícil[186], tal como se vê nos itens (a) e (c) da figura 36. Dificilmente os detalhes da portada em estilo "renascentista" e do *chalet* em estilo normando seriam executados segundo os mesmos procedimentos técnicos originalmente utilizados na construção das formas arquitetônicas (aquelas que serviram de modelo às formas ilustradas na figura 36). Decerto esses detalhes (cantaria[187] na primeira, carpintaria na segunda) seriam executados em argamassa de concreto e depois revestidos ou pintados, de modo a imitar as formas originais.

É justo contra esse tipo de uso falso e indiscriminado dos novos materiais que se colocam os arautos da arquitetura moderna no Brasil, Gregori Warchavchik e Lucio Costa, tal como vimos no Capítulo 3. A indistinção no emprego do termo moderno explica a preferência de Lucio Costa pelo termo "arquitetura nova" em lugar de "arquitetura moderna", conforme está registrado em sua fala, quando ele narra sua aproximação com Gregori Warchavchik:

> numa revista chamada "Para Todos", tomei conhecimento da existência de Gregori Warchavchik. A nota trazia uma fotografia da casa "modernista" exposta em São Paulo. Apesar da minha congênita ojeriza pela expressão, gostei da casa. (COSTA, 1995, p.72)

Outro aspecto ligado a essa atitude moderna está associado à mecanização da casa, de modo a ampliar o conforto dos moradores. Como se infere do texto abaixo, que faz uma projeção de futuro para uma casa mecanizada, a mudança nos costumes indica que havia uma contaminação dos valores da produção para os demais setores da vida. A facilitação do cotidiano pela via da mecanização obedecia à mesma lógica da produção e trazia embutido um projeto de sociedade. As frases abaixo são atribuídas a Henry Ford.

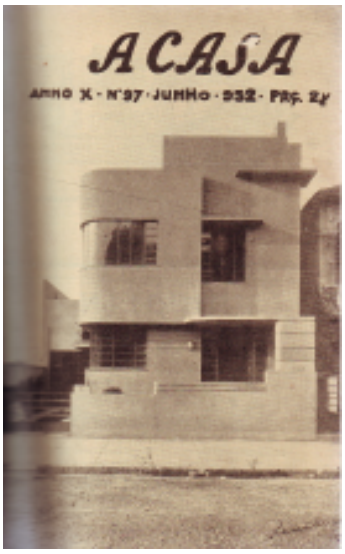
> Todos os trabalhos mecanicos que se relacionam com o lar – limpeza, lavagem, cozinha, etc. – serão feitos pela electricidade, tal como muitos são feitos hoje em dia, mas o processo actual será aperfeiçoado, tornando-se mais barato. A habitação do futuro não terá cozinha. As cozinhas domesticas desaparecerão. Haverá, sim, centros culinarios para as communidades onde, toda a sorte de alimentos desejaveis serão preparados scientificamente e

[186] Essa dificuldade está sempre associada à perícia dos oficiais, que necessariamente implicava em esforços e investimentos com a formação de mão-de-obra.

[187] Trabalhos com pedra e com madeira, respectivamente.

> fornecidos ás residencias por preços muito mais baratos do que as cozinhas domesticas poderão conseguir, e que serão, em geral, muito melhores. (*A Casa*, n.77, set 1930)

Mas, *A Casa* também publica, dentro da categoria “estilo moderno”, objetos que se aproximam dos da arquitetura do MM, como os da figura 38.



(a)

(b)

FIGURA 38 – Casas “modernas” publicadas n”*A Casa*

(a) publicada em 1932, sem indicação de autoria;

(b) publicada em 1933, projetada pelo arquiteto F. Faro Filho do Studio S. Velloso & Cia. e construída por S. Fragelli & Cia. Ltda.Terraço do edifício REX

FONTE – *A Casa*, 1932 e 1933

(a)

(b)

FIGURA 39 – Casas modernistas

(a) Casa da rua Itápolis, de Gregori Warchavchik (1928);

(b) Meisterhäuser, de Walter Gropius (1926) (foto de Lucia Moholy-Nagy)

FONTE – http://images.google.com

São notáveis alguns pontos em comum entre as casas modernas d’*A Casa* e os exemplos da Casa da rua Itápolis, de Gregori Warchavchik, a casa de Walter Gropius na colônia de professores da Bauhaus em Dessau (figura 39). Destacam-se

aí a composição volumétrica baseada em figuras geométricas puras, o esquema de aberturas e a utilização de panos cegos de parede. Ainda que as casas de Corbusier e Warchavchik tenham maior rigor compositivo, sobretudo na proporção dos elementos de composição, o repertório formal básico utilizado nos exemplos acima é o mesmo.

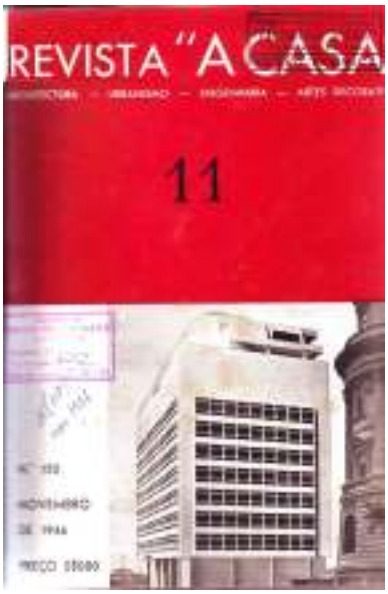


FIGURA 40 – Edifício da Associação Brasileira de Imprensa, de 1936, dos irmãos Milton e Marcelo Roberto Casas modernistas

FONTE – *A Casa*

Único edifício publicado pel'*A Casa* que está incluído nas coleções do MM em arquitetura no Brasil. O "Palácio do Jornalista" foi construído com financiamento público por meio de crédito especial do Governo. O concurso para o projeto arquitetônico foi realizado em 1936, organizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil, e construído em 1938. O número de julho de 1936 d'*A Casa* publica os resultados do concurso de ante-projetos para o edifício da ABI (figura 40). CAVALCANTI (2006) conta que o prédio da ABI foi o mais publicado nas revistas especializadas estrangeiras. O interesse pelo edifício devia-se ao conforto ambiental proporcionado pelos *brises-soleil* projetados pelos irmãos Roberto.[188]

A consideração da arquitetura a partir dos estilos era (e ainda é) uma tradição muito arraigada na cultura arquitetônica e incorporada no senso comum. Pouco atenta às

[188] "Interessava-lhes a idéia de que os irmãos Roberto haviam conseguido, através somente de elementos arquitetônicos, diminuir a temperatura ambiente em cerca de cinco graus centígrados". CAVALCANTI, Lauro. *Moderno e Brasileiro: A história de uma nova linguagem na arquitetura (1930-60)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 2006. p.168.

questões teóricas que estavam em jogo naquele momento, a revista *A Casa* trata o "estilo moderno" como mais um entre outros. A nota abaixo ilustra o sentido em o termo é empregado.

> Devem ter notado os nossos leitores que os ultimos numeros desta revista têm vindo repletos de projectos em estylo moderno, como aliás, acontece com o deste mez. É que essa nova feição da architectura está sendo recebida com symapathia pelo povo, que já se inclina a acceitar os conselhos dos architectos. Dessa harmonia de vistas entre o proprietario e o profissional ha de resultar fatalmente apreciavel beneficio para a esthetica urbana. [...] (*A Casa*, n. 97, jun 1932)

A noção de arquitetura moderna, presente na revista, traz consigo a idéia de adequação das edificações aos contextos locais. Nesse aspecto, ela não contradiz a arquitetura do MM no Brasil que, como vimos, segue um caminho particular e desenvolve um caráter próprio, de certa forma, contraditório com a noção de *international style*, associada ao movimento moderno. Em 1928, um artigo intitulado "A architectura moderna", faz a defesa de uma arquitetura nacional, de modo a "attender ás necessidades, e satisfazer as exigencias dos costumes e dos gostos de um povo numa epoca determinada"[189]. Embora esteja imbuído do espírito evolucionista típico do MM, que considerava o concreto armado como um ponto de chegada definitivo na evolução das técnicas construtivas, o artigo critica a tendência de simplificação do uso de ornamentos.

> Com os actuaes recursos do concreto armado, o architecto póde dispor de grandes vãos para a illuminação e a ventilação dos edificios, pois a ossatura formada por este material é sufficiente para garantir por si só toda a estabilidade da construcção. Mas, infelizmente o concreto é um material pobre e não póde concorrer com os seus dotes proprios com a pedra ou com a alvenaria de tijolo para o embellezamento do edificio. Cumpre por conseguinte, ao architecto procurar os meios de accudir a essa indigencia, sem, todavia, tirar o carater da estructura. [...] (*A CASA*, v.6. n. 48, abr, 1928.)

[189] Cf. *A CASA*, v.6. n. 48, abr, 1928.

4.5. Concreto na construção imobiliária

Embora a construção imobiliária, especialmente os imóveis de uso residencial, fosse o principal tema d'*A Casa*, aparecem em suas páginas as atividades ligadas aos demais setores – construção de pontes, reservatórios, monumentos – a grande maioria das matérias e anúncios publicados dizia respeito à construção de edificações, ainda que em escalas, usos, formatos e estilos diferentes. O quadro abaixo, composto por imagens extraídas d'*A Casa* revela grande variedade de objetos. Conforme ilustra a 36, a atividade de construção produzia, além das residências, também cassinos, edifícios comerciais, pontes, reservatórios d'água e monumentos[190], conforme se verifica na figura 41, abaixo.

FIGURA 41 – Objetos estruturados com concreto armado

FONTE – *A Casa*

Além dos exemplos acima, encontramos também edifícios de uso administrativo, que são muito significativos durante a chamada "Era Vargas", em que se inaugura um novo mercado de obras públicas (CAVALCANTI, 2006, pp.20-1), com a construção de obras importantes para a história da arquitetura e da engenharia do concreto armado. O famoso edifício do Ministério da Educação faz parte desse novo mercado de construção, contratado pelo Estado. Em 1935, *A Casa* ajudou a divulgar o

[190] Nota sobre o Cristo Redentor: "Está quasi concluido, conforme se póde ver da photographia, o magestoso monumento do Christo – Redemptor no alto do Corcovado. Devido á posição e altura excepciomnaes, essa estatua é visivel de todos os pontos da cidade. É uma obra unica no mundo não só sob o ponto de vista artistico senão tambem pelo lado technico, dada a complexidade de problemas que suscitou e foi preciso resolver. Monsenhor Luiz Gonzaga do Carmo foi o inspirador da idéa, levada a effeito pelos engenheiros H. Silva Costa e P. Vianna da Silva, esculptor francez Paul Landowski e pela empreza Pelnard-Considere & Claquot. O monumento compõe-se de duas partes distinctas: o pedestal, com 8 metros de altura, verdadeiro edificio de concreto com mais de 110 metros quadrados de superficie na base e uma capella, e a estatua propriamente dita, com 30 metros de altura acima do pedestal. Esta ultima, sob o ponto de vista technico, resume-se numa torre de concreto armado, formada de treliça triangular nas quatro faces. Os braços são egualmente sustentados por duas vigas de 8m,74, sem levar em conta as mãos, que medem 4m,50. A torre comporta 12 pavimentos sendo 10 até a altura das espaduas e 2 na cabeça." Cf. *A Casa*, Ano XIX, n.86, jul 1931.

concurso público para o ante-projeto do edifício do MES. Como vimos na seção “Arautos do modernismo”, o concurso para o MES foi pivô de uma das mais acirradas disputas internas ao grupo dos arquitetos.

> O Ministro Gustavo Capanema, visando incentivar e estimular o trabalho dos nossos profissionaes determinou a publicação no ‘Diário Official’ do dia 23 do mez de abril proximo findo, um edital convocando os architectos brasileiros e estrangeiros domiciliados no Brasil, para o concurso de projetos para a construcção do edificio do Ministerio da Educação e Saude Publica. Será nomeada uma commissão de technicos para julgar os projectos apresentados, sendo conferidos os seguintes premios: ao primeiro collocado a quantia de 40:000$000; ao 2º., 20:000$000; e mais tres premios no valor de 6:000$000, cada um. Esse concurso, de grande alcance para os nossos profissionaes, está despertando vivo interesse entre a classe. (*A Casa*, n.132, mai 1935)

Apesar da importância do MES para a história da arquitetura, o epsódio não é noticiado pel’*A Casa.* Além da divulgação inicial, a revista não menciona mais o MES e tampouco os nomes de Warchavchik e Lucio Costa, em nenhuma de suas seções.

FIGURA 42 – Tipologias da construção imobiliária

FONTE – *A Casa*

No âmbito da construção imobiliária, a escala dos objetos também podia variar no número de pavimentos e na área construída, conforme podemos verificar no figura 42, acima, em que aparecem: a casa operária, a casa térrea, a casa de dois pavimentos, o edifício de pequeno porte, o edifício de médio porte e o arranha-céu.

Num quadro tão variado, obviamente, a apropriação do concreto não poderia ser homogênea. As exigências técnicas, como cargas, vãos, pés-direito etc, de uma casa de um pavimento são muito diferentes das de um edifício de 15 pavimentos. Os esforços sobre uma laje num edifício de pequeno porte são muito diversos daqueles das de uma sala de cinema, por exemplo. Decerto, essa variedade dava margem à convivência de muitos modos de construir, de apropriação do novo sistema construtivo do concreto e formas de organização do trabalho.

Embora fosse o tema principal da revista, não existem descrições ou reportagens dos canteiros de obras dos empreendimentos desse porte e tampouco dos edifícios

de até três pavimentos. Uma hipótese provável para essa característica é a de que, no âmbito da organização do trabalho, essas tipologias de canteiro tenham sido as menos afetadas pela tecnologia do concreto. Em geral esse tipo de obra é conduzida por um mestre-de-obras e uma pequena equipe de profissionais. Os empreendimentos de maior porte, como os arranha-céus e os conjuntos residenciais de casas populares, teriam sido os mais afetados pelo concreto, uma vez que essa tecnologia, além dos aspectos simbólicos e formais, favorecia um controle mais rígido de tarefas e funções. Embora a construção civil jamais tenha chegado a um tipo de organização assemelhado com a linha de produção industrial, alguns valores desse tipo de organização acabaram sendo absorvidos, a exemplo do controle do tempo.

Casa Operária, Casa Econômica, Casa Popular

O que *A Casa* chama "Habitação Minimum" decerto deriva do termo alemão *Existenz Minimum*, tema do segundo CIAM, ocorrido em Frankfurt, em 1929. De fato, naquele momento a habitação já entrara para a pauta de discussões e se tornara um dos principais itens do escopo de trabalho dos arquitetos ligados ao MM.

> A casa moderna é uma verdadeira instituição biológica. Com o conceito de direito à vida, que tem de ser por toda parte generalizado, a moradia para o ser precisa conter um número mínimo de atributos a proporcionar elementos essenciais de conforto. Essa casa tem que possuir as indispensáveis condições higiênicas, tem de assegurar o abrigo e repouso aos componentes da família, tem de proporcionar a aparelhamento necessário ao preparo e serviço das refeições, tem que facilitar a criação e a educação convenientes da prole, e, finalmente, tem que possibilitar um mínimo de distrações para os seus habitantes, de todas as idades. O problema das moradias, das grandes massas nas grandes cidades, passa a ser questão de urbanismo, subordinado às necessidades de ordem individual, social, técnica, demográfica e econômica. Para a sua integral solução, torna-se indispensável a intervenção decisiva do Estado. (SIMONSEN, 1973 [1938], p.362)

São muitos os exemplos de edifícios destinados à habitação coletiva que entraram para as coleções modernistas, a exemplo da Unidade de Habitação de Marselha, de Le Corbusier e do Conjunto do Pedregulho, no Rio de Janeiro, projetado por Afonso Reidy. Para além de intensos debates, estavam em curso na Europa muitas experiências em torno do tema, e pouco mais tarde seriam construídos no Brasil alguns exemplares de habitação coletiva, como o citado acima.

A inclusão da habitação no escopo de trabalho dos arquitetos descortina um novo campo de atuação profissional, inédito na história da arquitetura. O artigo "O Estylo

do Concreto Armado", de fevereiro de 1927, associa essa nova tarefa do arquiteto ao concreto armado.

> [...] crear a habitação moderna racional, é portanto, para o architecto uma alta e nobre missão. Conhecer e utilizar os materiaes novos, afim de aperfeiçoar os processos constructivos, organizar os elementos de uma cada e ajustal-os como as peças de um machinismo preciso, eliminar o inutil, substituir a rotina pelos conhecimentos scientificos, taes são suas obrigações.[...] (*A Casa*, n. 34, mar 1927)

Tal como no discurso do grupo ligado ao MM, o artigo chama atenção para a necessidade de desenvolver uma nova expressão plástica para o material, vinculando esse novo programa de trabalho à idéia de um novo estilo arquitetônico: o estilo moderno. A nova expressão plástica deveria partir de um amplo domínio do comportamento físico-estrutural do concreto, de modo a criar uma coerência interna entre o material e as novas formas.

> Para que o caracter de um estylo se accentúe, preciso é que todos os architectos concorram com seus esforços apresentando cada um o fructo de **longos e pacientes estudos** nesse sentido [...] não é um contrasenso procurar o partido monumental nas ordens gregas ou romanas, num edifício construido inteiramente em concreto armado, simplesmente porque essas fórmas são familiares ao espirito publico? [...] Não resta a menor duvida de que o problema é ainda mais complexo do que parece, pois se com os materiaes communs, aquelles que vêm sendo usado durante seculos, **um novo estylo architectonico não póde surgir do dia para a noite,** por que é a consequencia de fórmas anteriores, as quaes, por força de mudanças successivas, perdem a sua origem, para apresentar-se finalmente sob um novo aspecto, que não dá a menor idéa da fórma inicial -, com o concreto armado a questão muda de figura, uma vez que se trata de material novo. (*A Casa*, n.34, mar 192; grifos meus)

> **O concreto armado, pelas propriedades que apresenta, differentes das dos outros materiaes anteriormente em uso, irá imprimir por certo uma nova orientação na architectura moderna**. Entretanto, nas actuaes construcções desse genero existentes na Capital [Rio de Janeiro] não se observa a tendencia para novas fórmas, apezar dos bons resultados verificados em ensaios praticados no estrangeiro. Neste, nota-se que os arquitetos têm seguido servilmente as tradições das construcções em alvenaria, dando aos edificios uma apparencia pesada, o que está em contradição com os caracteres essenciaes do concreto armado. (*A Casa*, n. 37, mai 1927; grifos meus)

Assim como nos discursos do grupo modernista, o concreto aparece associado aos processos de racionalização construtiva e a produção de componentes construtivos em larga escala. Parece ser do senso comum, naquele momento, que o barateamento da construção, nessa perspectiva dependia diretamente da estandardização de produtos e processos.

> Nos Estados Unidos [...] **consegui-se resolver o problema da casa barata empregando productos de concreto armado, fabricados especialmente para attender á construcção rapida e racional**. Realmente, nada mais logico. Sabe-se que toda difficuldade na pratica do concreto armado reside

> menos no gasto de material do que na execução das formas. Uma obra qualquer acarreta outra mais dispendiosa: a carpintaria, para a qual ainda concorre a majoral-a o gasto da madeira e o custo da mão-de-obra para desfazer as fôrmas. Tal não fosse racionalmente estudado, resolver-se-ia a questão da estandardização, unico meio de resolver cabalmente o problema do barateamento da construcção. **Não é de admirar que entre nós tal processo pratico e economico da consrucção não esteja generalizado, pois que a isso se oppõe o caracteristico rotinismo provindo do tempo do mestre de obras**. Nos Estados Unidos foi preciso que o presidente Hoover levantasse a questão, promovendo um concurso no sentido de se aviltrarem os processo tendentes a baratear o custo das obras. Apontava aos technicos as possibilidades do concreto armado, que se lhe afigurava thesouro inesgotavel de meios. (*A Casa*, n.161, out 1937; grifos meus.)

Como vimos no capítulo 1, a industrialização da construção civil não ocorreu em nenhuma parte do mundo, da forma como apregoavam os discursos. A racionalização construtiva ocorrida nos países industrializados – coordenação modular, estandardização e produção em série de componentes construtivos – não chegou a instalar um modelo produtivo sequer próximo da linha de produção. A construção civil guardou muito do modo de produção artesanal e a racionalização dos canteiros ficou em grande parte restrita aos discursos.

Arranha-Céus

O arranha-céu é um tipo de construção estritamente vinculado ao avanço tecnológico, já que seu funcionamento depende da existência da eletricidade, do elevador e das estruturas de aço ou concreto. Além do desenvolvimento técnico o arranha-céu é também símbolo de desenvolvimento artístico e cultural, motivo de orgulho para os habitantes da cidade modernizada. As edificações em altura, como no caso do edifício do MES, foram muito importantes para a legitimação da arquitetura do MM.

Os relatos, em tom entusiástico, d'*A Casa* acerca da ocorrência desses novos empreendimentos imobiliários permitem perceber o impacto que os arranha-céus causavam nas cidades.

> Já foi iniciada a construção de outro gigantesco predio nos terrenos da Ajuda, zona em que atualmente se agrupam os grandes edificios. De propriedade do Sr. Vivaldi Leite Pinheiro. [...] será o maior arranha-céo do mundo, afóra, [...] os da America do Norte [...] 30 andares afóra o subterraneo. (*A Casa*, n. 51, jul, 1928. p.15)

Além do aspecto simbólico aí envolvido, ocorrem mudanças substanciais nos modos de vida, na legislação e no desenho das cidades. Por exemplo, os apartamentos deixam de ser considerados solução de moradia para operários e se tornam uma

opção para as classes média e alta. Um artigo “Os Apartamentos, Factores da Crise da Habitação” aborda a questão da mudança nos costumes.

> O apartamento, de casa de pobre, tornou-se a residencia preferida dos ricos.Perguntar-se-á por que a preferencia do rico pela promiscuidade de vida em casas de apartamentos. Por que foi o rico morar em casa de pobre? Naturalmente não ha de ser porque a moradia em prateleiras seja mais pratica. Não tarda muito elles voltarão ás suas residencias abandonadas. Os apartamentos foram feitos para gente modesta, de poucos recursos que trabalha e precisa estar no centro urbano. A primeira casa de apartamentos foi do “Lafont”, na Avenida esquina de Santa Luzia, construida logo que se fez a avenida Rio Branco. Os apartamentos foram sempre, desde aquella epoca, destinados a milonarios. Morar no palacete “Lafont” equivalia a egualar-se a gente de dinheiro. (A Casa, n.84, mai 1931)

A “criação” de novos terrenos, seja por meio de obras urbanas de vulto (como no desmonte do Morro do Castelo no Rio de Janeiro para a criação da Esplanada do Castelo), seja pelo crescimento em altura dos edifícios, passa a ser uma prioridade estratégica de uma nascente “indústria da construção civil”. Como vimos no capítulo 1, a contradição entre a necessidade contínua de novos terrenos para o funcionamento da construção civil dentro do modelo de produção industrial e a flagrante finitude desse recurso nas cidades, é responsável por uma forte pressão sobre a legislação urbana e a propriedade privada. A revista dá notícia de que o congresso estava naquele momento, em 1928, discutindo uma nova forma de propriedade, que resultaria no modelo condominial.[191]

Os arranha-céus estão associados a um novo tipo de propriedade da terra. O chamado “sistema americano” permitia que uma propriedade de uma “fração ideal” do terreno fosse partilhada por vários proprietários

> [...] edificio de apartamentos, executado pelo “Escriptorio Technico J. Baerlein & Cia.”, acompanhado das respectivas plantas. Esse edificio, que vae ser executado na avenida Niemeyer [no Rio de Janeiro], obedece inteiramente ao Systema Americano. Cada andar pode ser habitado por duas familias e o terraço é destinado á pratica de sports. (*A Casa*, n. 54 out 1928, p.15)

Conforme já foi dito, o surgimento dos apartamentos tem relação direta com a necessidade de aumentar a oferta de terrenos. Como um insumo de difícil obtenção, a propriedade da terra torna-se um empecilho à indústria da construção civil. Uma das formas de “fabricar terra”, multiplicando a oferta e a rentabilidade, é o empilhamento de pisos em um edifício de andares múltiplos.

---

[191] Cf. *A Casa*, Ano VI, n. 51, jul, 1928. p.15.

A nota também indica uma mudança no modo de considerar a produção de edifícios em relação ao tempo: “a construção tem duração prevista de 12 meses e os constructores terão um prêmio de 2:000$000 por dia que anteciparem o prazo da construcção”[192]. Conforme vimos na seção “Indústria do Cimento” deste Capítulo, em vista de o ciclo longo de produção dos edifícios impor um ônus a mais ao capital imobiliário, o controle do tempo passa a ser um valor importante no âmbito da construção. E ao longo do tempo ele passa ser considerado como um valor em si mesmo.

A construção imobiliária, especialmente os edifícios de andares múltiplos, foi responsável por incrementar a “actividade da construcção” no Rio de Janeiro, dando início ao processo de industrialização da construção civil.

> Segundo dados colhidos na ultima Mensagem do Prefeito, vê-se que, não obstante o preço dos materiaes e o crescimento dos salarios, a construcção de predios nesta Capital no anno passado, foi immensa. Basta dizer que no protocollo especial do serviço da Prefeitura entraram, de 1 de Agosto a 31 de Dezembro, 6.865 processos, sendo 2.516 para a construção de prédios Desses 2.156 pedidos de novas construcções se referiam a “villas”, cada uma com uma media de 7 casas. Assim, pois, as construcções foram em numero de 2.438 e mais 546 casas em villas, ou sejam, ao todo, 2.984 predios, o que representa uma media de 24 predios por dia. (*A Casa*, n.62, jun1929)
>
> Brandão, Magalhães & cia. Ltd. Mais uma firma constructora, de longo tirocinio, acaba de se installar nesta praça [Rio de Janeiro]. Queremos nos referir aos engenheiros Brandão, Magalhães & Cia. Ltd., cujo nome na praça do Recife, Pernambuco, é sobejamente conhecido pelos innumeros e importantes trabalhos de construcção ali executados.” (*A Casa*, n..115, jan 1934)

A verticalização – a construção de edifícios de pavimentos múltiplos – aparece n’*A Casa*, associada à tecnologia do concreto, justificada pelo aumento do preço da terra.

> A continua a evolução que vem operando no Rio e em São Paulo havia de determinar nos centros urbanos o encarecimento das areas disponiveis e, consequentemente, olevantamento de predios de muitos andares, construidos segundo as exigencias da technica moderna. E assim, terrenos que alguns annos antes eram occupados por velhos e bolorentos pardieiros sem esthetica, alojam hoje grandes e confortaveis edificios, erguidos do sólo com uma rapidez assombrosa. (*A Casa*, n.37, mai 1927)

O já discutido tema da racionalização construtiva também aparece nas matérias sobre os arranha-céus, sobretudo, nas críticas quanto ao modo como o concreto

---

[192] Cf. *A Casa*, Ano VI, n. 51, jul, 1928. p.15

vinha sendo empregado na construção, sempre associadas à falta de preparo técnico-científico dos executores.

> Aplicado com sucesso, na Alemanha e na França, em pouco tempo era o concreto armado conhecido em toda parte do mundo onde existisse a tecnica, e a engenharia. Força é dizer que no Brasil, muitos construtores – construtores até de nomeada, enraizados na velha rotina – ainda hoje não conseguem compreende-lo: ora em coisa atôa atulhadam o concreto com valentes trilhos, ora em coisa de responsabilidade distribuem mui avaramente alguns *vergalhõezitos*. **É tal o horror com que o concreto aqui é praticado que na proteção divina se póde fiar.** Ao seu largo emprego em toda a Europa deve-se a vitoria do modernismo. Ele resolve varios problemas, dentre os quais o aproveitamento dos terraços, a abertura dos grandes vãos de iluminação, os lances arrojados e, o que é muito importante, a espessura das paredes [...] **Com a industrialização de muitos dos materiais, a construção assume caracter mais inteligente, indo buscar na ciencia meios que o conforto moderno exige**. (*A Casa*, n.92, abr 1932. grifos meus)

Como já foi dito várias vezes, o argumento da racionalização construtiva do texto acima, é utilizado no processo de monopolização da construção imobiliária pelos diplomados – engenheiros e arquitetos. A divisão do trabalho é justificada pela via da competência técnica. A conquista da posição de mando na cadeia produtiva das edificações está relacionada ao sistema construtivo do concreto armado porque a organização de sua produção – justificada pela idéia de segurança e economia – favorece a extração de mais-valia e hierarquiza todo o processo de produção por meio do conhecimento especializado (cada vez mais guardado e cifrado).

Entra em cena a idéia de responsabilidade técnica, conferida apenas pelos diplomas de arquitetura e engenharia. Junto com a industrialização da construção civil a partir da utilização do concreto ocorre a desmobilização do arranjo "pouco produtivo"dos canteiros de obras baseados na alvenaria. Engenheiros e arquitetos têm nas mãos um instrumento que lhes autoriza o requerimentos das posições de mando. O desenho-projeto, completamente separado da obra, ganha força nesse arranjo por que ajuda a garantir a nova ordem de organização do trabalho nos canteiros.

> Noticia baseada na palestra do Dr. Alberto Haas, sobre "certas construcções que demandam particular cuidado do engenheiro. Com o exame das photographias que a documenta e da leitura chega-se á conclusão de que **uma obra só pode ser executada com rapidez e precisão, mórmente em se tratando de trabalhos fóra do commum, quando está entregue a profissionaes de reconhecida competencia**. (*A Casa*, n. 54 out 1928, p.15; grifos meus)

Um artigo transcrito da revista Belga *L'Ossature Métallique* (assinado por L.G. Rucquoi) trata de chamar atenção para os métodos de organização de canteiros de obra. O artigo, intitulado "Methodos Americanos de Construcção" descreve, com

admiração, a ordem das construções americanas, onde não se percebe “atropelos e precipitações febris” e sem horas-extra ou trabalhos noturnos (que provavelmente deviam ser comuns nos canteiros brasileiros). O canteiro do arranha-céu americano é tomado como um modelo para todos os tipos de obras modernas:

> Os ensinamentos fixados pela construcção dos arranha-céos valem para todas as edificações, qualquer que seja a sua envergadura, porquanto é uma lição de **ordem**, **organização** e **methodo**. A ordem é antes de tudo assegurada pela perfeita unidade de comando. O architecto, ou mais exactamente, os architectos associados, autores dos planos, dirigem os estudos e controlam a execução de todos os trabalhos. Os engenheiros concorrem par a sua collaboração segundo as diversas especialidades (fundações, ossatura, installações electricas, mecanicas e sanitarias, aquecimento central, etc.) Trabalham juntamente com os architectos. (*A Casa*, n.149, out 1936; grifos meus)

O caso do edifício REX

O edifício Rex é emblemático do novo tipo de construção imobiliária que ocorria no Rio de Janeiro no início dos anos 1930. Trata-se um novo tipo de empreendimento em que a construção é tratada como um negócio, conduzido por empresa organizada segundo um modelo de produção industrial: “uma obra invulgar em nosso paiz, já pelo vulto dos trabalhos, já pela maneira original por que foram realizados”[193]. O edifício Rex se distingue pela técnica empregada e pelo engendramento de um novo programa arquitetônico que combina atividade comercial com entretenimento na mesma edificação.

[193] *A Casa*, Ano XII, n.119, abr 1934.

FIGURA 43 – Edifício Rex em construção, aspectos da fachada

FONTE – *A Casa*, 1934

A iniciativa do empreendimento coube ao Sr. Vivaldi Leite Ribeiro, presidente da Companhia Industrial Minas Gerais. O empresário do ramo de entretenimento que tinha também em seu currículo a criação da Cinelândia.

O Edifício Rex foi construído nos terrenos de um antigo convento – Convento da Ajuda – no final da Avenida Rio Branco, uma das operações urbanas para a "criação" de novos terrenos urbano, responsável pela transformação da área "no mais imponente trecho da cidade do Rio de Janeiro, embellezado pelos modernos jardins e parque publicos que margeiam a Guanabara da Praia de Santa Luzia á Gloria, tendo como fundo emoldurante os morros de Santa Thereza".

> [...] arrastando para ahi a elite social. Aquella parte da Avenida era quase morta e elle a movimentou; hoje [1934] aho se reune toda a sociedade elegante. Já ninguem conhece o local pelo nome de Praça Floriano; todo mundo diz: Cinelândia, o bairro dos cimemas chics. (*A Casa*, n.119, abr1934)

O edifício é de autoria do desconhecido arquiteto Luiz Fossati, concebido em três "corpos distintos". O sub-solo era ocupado pelo Rival Theatro. Com capacidade de lotação para 600 espectadores, o teatro estava equipado com as instalações e equipamentos do "theatro moderno". Trata-se de um engenhoso modo de aproveitar a diferença de nível da fundação em radier de formato abaulado, conforme está ilustrado na figura 45. No corpo principal, compreendendo o andar térreo mais quatro pavimentos, estava o Cine-Teatro da Capital, com capacidade para 1.200 espectadores. O terceiro corpo era compostos por treze pavimentos em que se distribuíam 321 salas para escritório, equipadas com sanitário próprio, água filtrada gelada e outras comodidades. No último pavimento havia um salão de festas de 800 metros quadrados destinado a um restaurante. Acima dele havia, ainda, um terraço jardim, com ampla vista da cidade.

Construído pela construtora paulista Duarte & Cia, o edifício Rex incorporava na sua construção todas as novidades em termos de instalações prediais: "o luxuoso edifício "REX" dispõe de todos os requisitos modernos, offerecendo aos moradores absoluta commodidade e serviços perfeitos": instalação preventiva contra incêndio, elevadores (5 cabines para 20 pessoas fabricados pela OTIS com *signal control* e alta velocidade), medidores de energia elétrica individualizados por sala, iluminação dos corredores equipadas com *time-swit* e *minuterie* nas escadas, que regulam o tempo de luz acesa, reservatórios de água com 250.000 litros, no subsolo, e 150.000

litros no terraço, servidas por bombas Marelli, equipamento para filtragem e refrigeração de água (projetado e instalado pela Eletro Frigor Ltda.), instalação completa de gás e água quente nos compartimentos de serviço do restaurante e da sorveteria (serviços executados por F. R. Moreira & Cia.)

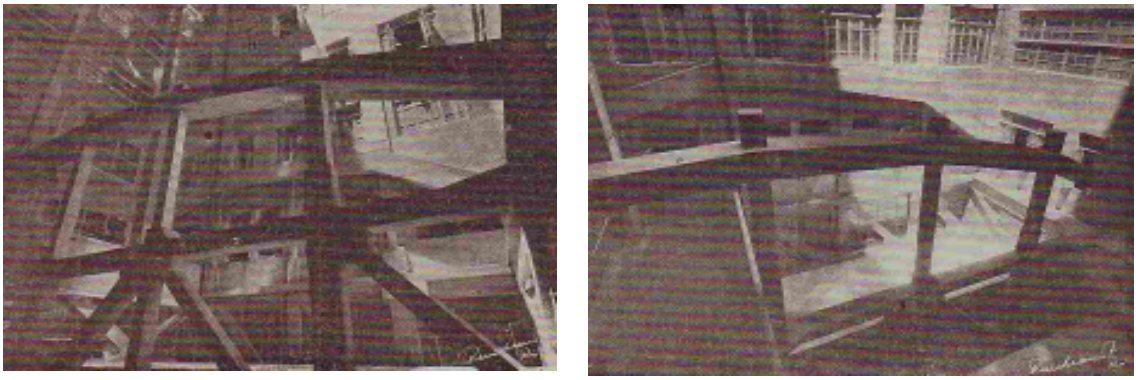


FIGURA 44 – Aspectos da estrutura do arco treliçado

FONTE – *A Casa*, 1934

O empreendimento evolveu um grande número de profissionais e empresas prestadoras de serviços e de fornecedores de materiais de construção e acabamento. Sofisticação e complexidade administrativa possível somente por uma administração racionalizada. O empreendimento impressiona pelos números e pela qualidade dos produtos empregados. Foram colocadas 1.256 portas de compensadas e folheadas em embuia, caviuna e jacarandá paulista pela firma Edgard M. Rodrigues & Cia. O revestimento da fachada em pó de pedra foi executado pelas firmas J.Gurgel Dantas e Carlos Kranewitter & Wagner, que também realizaram alvenarias e revestimentos internos. Serviços de pintura e decoração (de paredes) realizadas por Henrik Micsey. Instalações elétricas, tanto do cine-teatro como do edifício comercial a cargo da firma F. R. Moreira & Cia.

A estrutura em concreto do edifício Rex foi considerada uma das mais complexas até então construídas no Rio de Janeiro. A sua construção esteve a cargo da firma Gusmão Dourado & Baldassini Ltda., sendo os cálculos e detalhes para execução, feitos pelos engenheiros Paulo R. Fragoso e Bjarne Ness, controlados pelo engenheiro Glebe Sacharoff da firma Duarte & Cia.

A revista destaca a arrojada solução estrutural em concreto armado:

> Chamamos particularmente attenção para **o modo arrojado com que foi resolvido o problema da transmissão das cargas dos pavimentos superiores ao sólo, sem intervenção de cargas de columnas atravessando a parte central do edifício**. Para não prejudicar o vasto salão do Cine-Theatro “Rex” e o Theatro “Rival”, situado no subsólo, arcos com

> tirantes solidarios em vigas de treliça, abrangendo tres andares, com vão de 25,00 metros, supportam carga de 13 pavimentos superiores. (*A Casa*, n.119, abr1934; grifos meus)

O corte transversal, na figura 45, ilustra a solução estrutural adotada. Os andares superiores são sustentados por uma estrutura comum, formada por montantes, percintas, vigas e lages. Devido à impossibilidade de os montantes internos descerem diretamente até a fundação, de modo a não atravessar a sala de projeção determinou a existência de uma estrutura de transição, parte crítica do ponto de vista técnico (figuras 44 e 45).

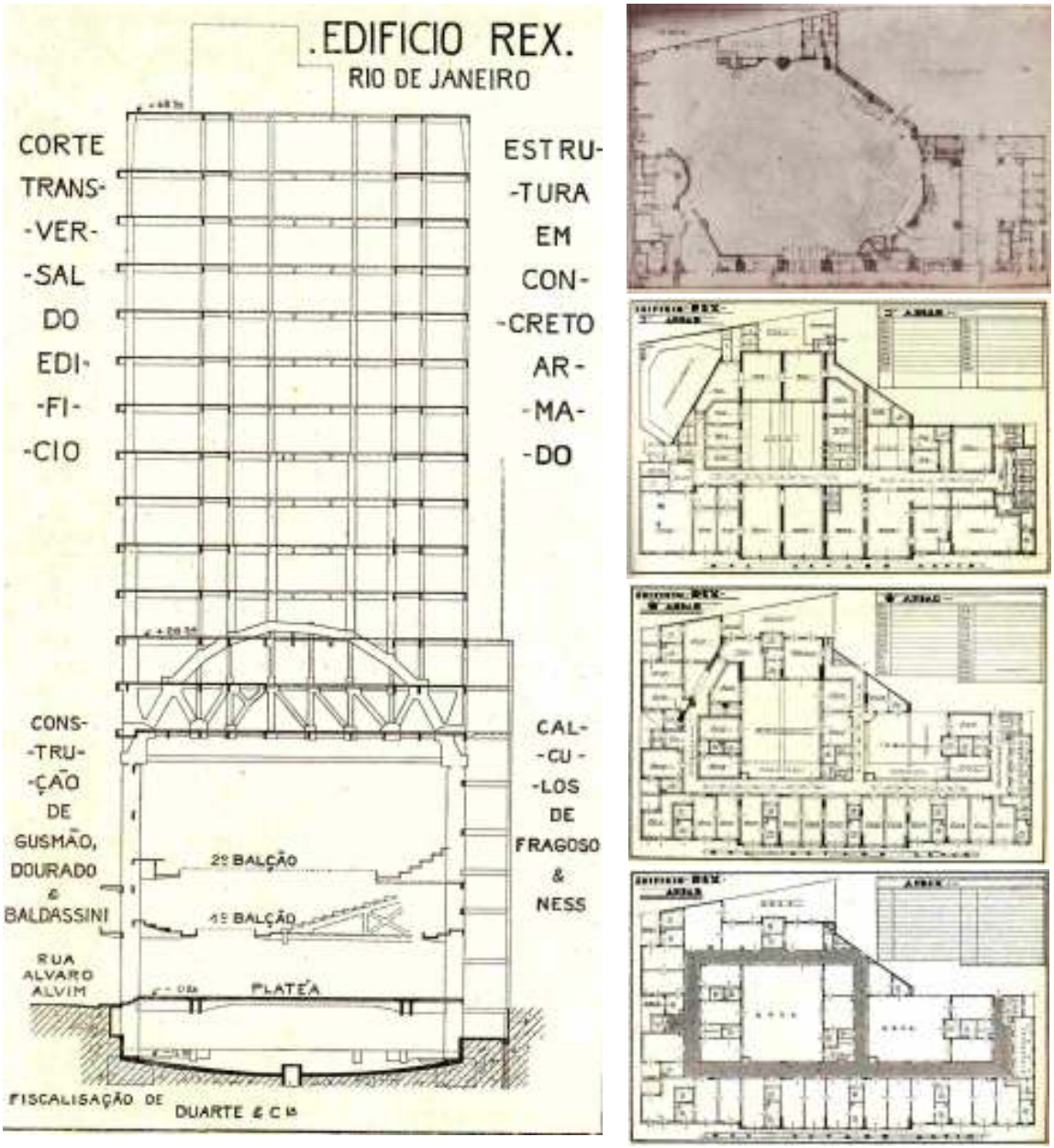


FIGURA 45 – Desenhos do projeto do edifício Rex

FONTE – *A Casa*

Construído dois anos depois do edifício Rex, o edifício “A Noite”, sede do jornal de mesmo nome, torna-se um marco na cidade do Rio de Janeiro. Entre os endereços comerciais mais prestigiados, o edifício “A Noite” situado na Praça Mauá, abrigou diversos escritórios de firmas e profissionais ligados ao concreto, inclusive a firma constituída por Lucio Costa e Warchavchik no início de suas carreiras.

Apesar de terem se tornado referências urbanas importantes e serem apreciados pela população, nem o edifício Rex e tampouco o edifício “A Noite” foram incluídos nas coleções modernistas. E o próprio Lucio Costa explica porque:

> Construído pela firma Gusmão & Dourado, já então integrada por Baldassini, a cujo espírito rude de aventura e simpática vivacidade coube o patrocínio do **pseudo-modernismo**, que se foi juntar à ciranda dos demais “estilos” cariocas, e de que a criminosa demolição do teatro João Caetano assinalaria o clímax – o edifício de *A Noite* pode ser considerado o **marco que delimita a fase experimental das estruturas adaptadas a uma “arquitetura” avulsa**, da fase arquitetônica de **elaboração consciente de projetos já integrados à estrutura** e que teria, depois, como símbolo definitivo, o edifício do Ministério da Educação e Saúde. Significativamente, **tanto uma quanto outra estruturas foram calculadas pelo mesmo engenheiro, Emílio Baumgart**, cujo engenho, intuição e prática do ofício, a princípio mal vistos pelo pensamento catedrático dos doutos, acabaram por consagrá-lo, tal como merecia, mestre dos novos engenheiros especializados na técnica do concreto armado. O seu imenso escritório instalado no próprio edifício da Praça Mauá, **onde levas de engenheiros recém-formados se exercitavam nos segredos da nova técnica**, capitalizando precioso cabedal de conhecimentos, embora, por vezes, se presumissem lesados, preencheu honrosamente as funções de uma **verdadeira escola particular de aperfeiçoamento**. (COSTA, 1995, p. 166, grifos meus)

Percebe-se da fala de Lucio Costa que a diferença está relacionada à consciência no emprego da nova técnica, ao conhecimento das potencialidades plásticas do concreto armado. Trata-se da coerência entre forma e comportamento da estrutura, referenciada numa ética no trato com os materiais, presente tanto no discurso de Lucio Costa quanto de Gregori Warchavchik, vistos no Capítulo 3. Nesses textos coloca-se a necessidade de conhecimento rigoroso do comportamento dos materiais como um procedimento preliminar ao trato com a forma. O edifício do Ministério da Educação, embora não esteja regulado por um estilo no sentido clássico, obedece aos cânones corbusienos.

Assim como Corbusier reconhece as qualidades da engenharia – “o engenheiro, inspirado pela lei da economia e conduzido pelo cálculo, nos põe em acordo com as leis do universo. Atinge a harmonia.” (LE CORBUSIER, 1981(1928), p.XXIX) - , Lucio Costa reconhece também a capacidade técnica e inventividade na aplicação do cálculo estrutural, referindo com respeito e certa admiração ao pai da Escola

Brasileira do Concreto, Emilio Baumgart. Lucio Costa parece reconhecer boa engenharia mas não boa arquitetura no edifício de “A Noite”.

> Essa feliz conjugação de capacidades e intenções complementares de procedência diversa, levou a nossa técnica do concreto-armado a adiantar-se a ponto de construir, a bem dizer, escola autônoma, capaz de orientar, pelo exemplo da sua prática, a técnica estrangeira sob tantos aspectos menos experimentada.
>
> A aplicação em grande escala do novo processo que vinha substituir a técnica norte-americana dos arcabouços de aço (empregada na construção de imponentes edifícios da antiga avenida Central: Jornal do Brasil e Jornal do Comércio, entre outros), iniciou-se aqui, iniciou-se, aqui, nos terrenos do antigo convento da Ajuda [...] (COSTA, 1995, p. 167)

FIGURA 46 – Construção do Edifício “A Noite”, 1936

FONTE – http://images.google.com

Os pecados cometidos nos edifícios “A Noite” e Rex estão sobretudo no desrespeito aos cânones corbusienos. A estrutura de concreto (figura 46), embora independente das paredes de vedação, não está expressa na composição das fachadas (figura 43 e 46). Observe-se que as fachadas do Ministério da Educação (figuras 14 e 48) são tratadas como uma textura (com expressão ampliada pelo uso dos *brises-soleil*) ou como uma cortina de vidro, nos outros dois edifícios, as janelas dispostas de maneira clássica, num jogo equilibrado de cheios e vazados.

A edificação nasce diretamente do chão, não respeitando a recomendação de liberação do solo por meio de *pilotis*. Ainda que, no caso do edifício Rex haja uma combinação de diversas funções, isso não está expresso na forma. Enquanto no Ministério da Educação o volume do auditório se distingue visivelmente do restante da edificação, no edifício Rex se faz um grande esforço estrutural para conjugar a sala de cinema e o volume dos escritórios. O terraço-jardim é o único ponto em comum entre os dois edifícios (figuras 47 e 48)

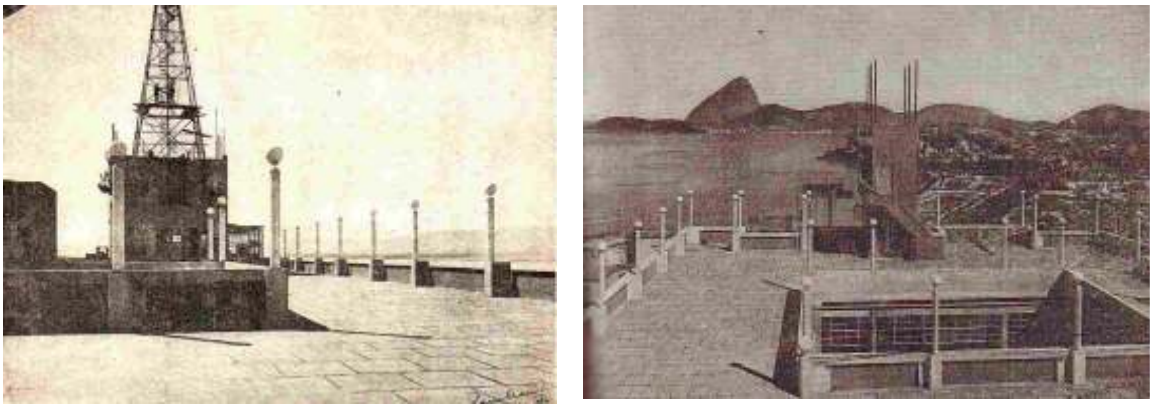


FIGURA 47 – Terraço do edifício Rex

FONTE – *A Casa*, 1934

É curioso, no entanto, que o edifício do Ministério da Educação, considerado o marco inicial da arquitetura do Movimento Moderno no Brasil, na boca do povo, tenha ficado conhecido como “Capanema Maru”. O apelido se deve ao fato de o povo ver semelhança entre o edifício e os transatlânticos da empresa de navegação comercial japonesa e, decerto, não desagradaria Le Corbusier, autor da idéia inicial do edifício, pois ele tinha nos navios uma fonte de inspiração da arquitetura:

> Engenheiros anônimos, mecânicos sujos de graxa na forja, conceberam e construíram essas coisas formidáveis que são os transatlânticos [...] [seus construtores] ousados e sábios, realizaram palácios juntos dos quais as catedrais são bem pequenas: e eles os atiram na água! (LE CORBUSIER, 1981(1928), p.61)

FIGURA 48 – Edifício do MES, apelidado pelo povo de “Capanema Maru”

FONTE – CAVALCANTI, 2006, p.61

CONLUSÃO

A historiografia do concreto enfatiza que ele foi assimilado e dominado pelos arquitetos e engenheiros brasileiros antes mesmo de que fosse formalmente ensinado nas escolas. Ainda que de forma indireta, o autodidatismo está colocado na base da difusão e do desenvolvimento da tecnologia no Brasil e parece ser, mesmo, um motivo de orgulho da arquitetura e engenharia nacionais. A Escola Brasileira do Concreto, com seu pioneirismo, promoveu um avanço significativo nos métodos de cálculo e nos testes de resistência, tornando-se uma referência mundial na utilização do concreto. Com a Arquitetura do Movimento Moderno no Brasil não é diferente. Ela foi desenvolvida nos escritórios de jovens arquitetos e no serviço público, ou seja, fora das escolas, já que lá estavam encastelados os representantes do "academismo" eclético retrógrado. E, vencendo todos os obstáculos, foi reconhecida e saudada pela expressividade plástica que deu ao concreto armado, pelas próprias vanguardas de que se originaram. É fato que "concreto armado e arquitetura moderna agiram um como catalisador do outro, e vice-versa: o concreto armado possibilitou a realização de construções com novas formas e audaciosas soluções arquitetônicas" (TELLES, 1994, p.485).

Mas é fato também que, passados quase cem anos de sua introdução no Brasil, o sistema construtivo do concreto tornou-se hegemônico. Em vista das particularidades da constelação de fatores e agentes que interagiram na construção dessa hegemonia, o concreto tornou-se natural, aceito sem questionamento em todo o campo da arquitetura e da engenharia – nas normas, nas atribuições profissionais, nos códigos de obras e posturas municipais, nos currículos. O concreto domina não apenas as matérias de estruturas e sistemas construtivos, mas sobretudo, ele está presente de modo subliminar nas disciplinas de projeto e desenho. O concreto tornou-se parte do *habitus*. E essa condição vem sendo reforçada pela pesquisa científica nos campos da arquitetura e engenharia e da construção civil, de modo geral, que, como vimos, são pouco críticos de sua circunstância histórica.

Ainda que evidentes, a falta de inovação tecnológica no setor de edificações da construção civil, a falta de alternativas de sistemas construtivos, a estagnação (ou retrocesso) nos esforços de racionalização construtiva, as velhas fórmulas do

concreto – seja no cálculo estrutural, seja no desenho dos espaços – continuam sendo reproduzidas nas escolas e na prática, meramente.

As outrora prestigiadas profissões de arquiteto e engenheiro têm suas condições de trabalho cada vez mais aviltadas. A arquitetura e a engenharia não têm conseguido chegar aonde elas são mais necessárias. Há um erro de foco no endereçamento do conhecimento acerca do construir, por isso não estamos preparados para enfrentar as demandas para além do atendimento da elite e da cidade formal.

Afora isso, o mais grave de toda essa situação é que o sistema construtivo do concreto armado – defasado do ponto de vista tecnológico, socialmente injusto e pouco criticado – reproduz-se indefinidamente, servindo de modelo para a cidade informal (que cresce assustadoramente), sem amparo legal e assistência técnica (figura 49). Se de um lado a favela é construída com fragmentos de conhecimento e outros "restos" sociais, de outro, o cimento de seu concreto mal calculado é o mesmo das estruturas dos edifícios, (mal)feitos dentro da lei e da norma, controlados por profissionais diplomados e com registro profissional.

FIGURA 49 – Aspecto de uma construção no Aglomerado da Serra, em Belo Horizonte
FONTE – Acervo do MOM

Procuramos demonstrar ao longo deste trabalho o modo como a hegemonia do concreto foi histórica e socialmente construída. Favorecido por um ambiente de transformação política, econômica e social do Brasil de depois da Revolução de 1930, o concreto atingiu em cheio o campo de arquitetura e engenharia, passando a tomar parte na sua constituição. Embora a tecnologia do concreto seja considerada uma tecnologia genuinamente brasileira – em vista de ter havido aqui produção de

conhecimento relevante e certo desenvolvimento de inovações – como herdeira de uma tradição de pesquisa centrada na “abertura de pacotes” e submetida a circunstâncias político-econômicas peculiares, a pesquisa do concreto no Brasil guardou as características da “tecnologia formal adaptada”, com pouco efeito positivo na prática dos canteiros. Orientada, em sua maior parte, por uma perspectiva empresarial, a pesquisa relacionada à racionalização construtiva praticamente inexiste. Assim como não existe, de fato, industrialização do setor, equivalente a dos países de onde a tecnologia construtiva foi (e é) importada.

A instituição da norma, e todo esforço necessário ao seu questionamento, acaba por manter a construção civil brasileira no patamar da manufatura serial, privilegiando, senão a tecnologia do concreto, pelo menos as produtoras de cimento, e colaborando com a inibição do aparecimento de alternativas. Não se criou, ainda, no Brasil uma cultura construtiva voltada para a racionalização de recursos, processos e produtos.

Tal como era a tendência na Europa, a pesquisa colaborou para que a norma técnica substituísse os métodos empíricos patenteados. Ao contrário dos discursos em favor da norma, a quebra das patentes não significa a abertura do conhecimento técnico ao domínio público, mas a concessão de monopólio a um determinado grupo. A norma parametriza a conduta do novo personagem – o técnico neutro ou perito. A perícia técnica, base da legitimação social do grupo dos diplomados, é o que autoriza o Estado a conceder o “monopólio de saber” a esse grupo. Por isso o empenho na regulamentação profissional, homologada em 1933 com a criação do Sistema CONFEA-CREAs.

É condição de acesso à profissão a obrigatoriedade de freqüentar um curso universitário, também ciosamente controlado pelo Estado. Vimos que uma das primeiras providências do Ministério da Educação, criado logo depois da Revolução de 1930, foi uma reforma geral do ensino superior brasileiro, especialmente o de caráter técnico. O então ministro da Educação, Francisco Campos, interfere diretamente no ensino de arquitetura e engenharia, introduzindo o concreto armado como matéria obrigatória dos currículos.

O grupo de diplomados, recém empossado no comando da construção civil por via de Lei, apropria-se da tecnologia do concreto armado como forma de garantir seus postos de mando nessa cadeia produtiva. A linguagem arquitetônica e matemática (cada vez mais sofisticadas) e todos seus instrumentos são postos a serviço da

produção, dando distinção ao grupo dos diplomados em relação aos oficiais práticos da construção. A introdução desses artifícios logo frutifica em submissão total do canteiro de obras e seus agentes diretos, aumentando sua heteronomia e com isso o rebaixamento das condições de trabalho.

Para além do controle da educação e da regulamentação profissional, o concreto está associado com as reformas na legislação urbana promovidas pelo Estado a partir das pressões da iniciativa privada. A remodelação das cidades em função do novo arranjo produtivo impõem mudanças radicais no desenho urbano e nas construções. As municipalidades são obrigadas a reformular seus códigos de obras e posturas de modo a regrar o uso do solo, o crescimento em altura, as densidades urbanas.

Como os edifícios de andares múltiplos dependiam da tecnologia do concreto armado, as municipalidades assumem também a tarefa de definir normas e critérios mínimos de segurança para cálculo e execução de obras. Mas, com o surgimento da norma e do perito técnico, o Estado logo se exime de partilhar a responsabilidade técnica das edificações com seus empreendedores. Desde o surgimento dos CREAs, que engenheiros e arquitetos têm por obrigação fazer a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – para projetos e para obras, passando ser civilmente responsáveis por eles. No entanto, essa formalidade deixa de fora grande parte do espaço edificado.

Em Belo Horizonte, por exemplo, estimativas oficiais (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, URBEL)[194] dão conta de que nada menos de meio milhão de pessoas vivem em favelas, ou seja, um em cada quatro habitantes da cidade.

Sabemos que a cidade informal surge da falta de condições mínimas para a reprodução da força de trabalho. E essa perversidade do nosso arranjo produtivo revela que a cidade formal depende estruturalmente da cidade informal e que a negativa sistemática de acesso aos direito civis não é um mero desequilíbrio, mas uma condição. Obviamente, o concreto não é o responsável por essa situação, mas ele representa o tipo de articulação existente entre os sistemas tecnológicos e a produção. Nesse aspecto o concreto é emblemático do papel da tecnologia em nosso arranjo produtivo.

---

[194] Cf. www.pbh.gov.br, consulta em janeiro de 2008.

O concreto também é emblemático do tipo de ensino técnico de nível superior no Brasil, dogmático e normativo, voltado estritamente para a profissionalização. Talvez essas características fizessem sentido ao tempo da Reforma Francisco Campos. Mas passados mais de setenta anos, a realidade para a qual o ensino se insere é outra. Além de mudanças sociais e econômicas no grupo dos diplomados e em sua clientela, houve um aumento extraordinário do número de cursos. No entanto, o ensino de arquitetura e engenharia não foram reformulados em função de sua massificação e continuam cultivando valores de quando havia somente meia dúzia de escolas que formavam um grupo de atendimento de demandas de elite, concorrências públicas e concursos. É preciso, sobretudo, reconsiderar a quem está destinado o conhecimento que a escola distribui e que interesses atende o conhecimento que ela, porventura, produza.

Ainda que muitos dos problemas aqui levantados tenham sido apenas esboçados, esperamos que este trabalho possa colaborar para a compreensão dos problemas envolvidos no campo da arquitetura, engenharia e construção civil e sirva de ponto de partida para futuros aprofundamentos, especialmente na relação entre espaço construído e tecnologia, bem como dos modo como se dá sua difusão. A saída para uma situação como a que descrevemos passa necessariamente por um projeto educativo da comunidade construtora, que envolve arquitetos, engenheiros, construtores, órgãos públicos, clientes de modo geral, mas também qualquer cidadão que queira, ele próprio, dar solução construtiva ao seu espaço de moradia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, Christina W. *Implicações Teóricas do Novo Institucionalismo: Uma Abordagem Habermasiana*. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/dados/v48n2/a02v48n2.pdf, consulta em janeiro de 2006.

ARANTES, Pedro Fiori. *Arquitetura Nova. Sergio Ferro, Flávio Império e Rodrigo Lefèvre, de Artigas aos mutirões.* São Paulo, Editora 34, 2002.

ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI - BRÉSIL , n. 13-14, 1947

ARGAN, Giulio Carlo e FAGIOLO, Maurizio. *Guia de História da Arte*. Lisboa: Editorial Estampa, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Normas Brasileiras.* 1953.

AULER, Guilherme Martinez. A Companhia dos Operários, 1839-1843; subsídios para o estudo da emigração germânica no Brasil. Recife: Arquivo Público Estadual, Imprensa Oficial, 1959. p. 5-6 (grafia conforme o original).

BANHAM, Reyner. Teoria e Projeto na Primeira Era da Máquina. São Paulo, Perspectiva, 1979.

BARATA, Mario. *A Arquitetura Brasileira dos Séculos XIX e XX.* Separata de "Aspectos da Formação e Evolução do Brasil", estudos publicados em 1952, no "Jornal do Comércio", no seu 125º Aniversário. Jornal do Comércio – Rodrigues e Cia. Av. Rio Branco, 117 – Rio de Janeiro, 1954

BARBOSA, Maria Ligia Oliveira. *Reconstruindo as Minas e Planejando as Gerais: os engenheiros e a constituição dos grupos sociais*. Campinas, Depto. de Ciências Sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, 1993. [tese de doutorado em Ciências Sociais].

BARCELLOS, Jorge. As Políticas Educacionais no Brasil: Apontamentos para sua história. Disponível em http://302284.vilabol.uol.com.br/histpol.html, consulta em agosto de 2007.

BARDI, Pietro Maria. *Engenharia e Arquitetura na Constução*. São Paulo, Banco Sudameris S.A., 1985. Coleção Arte e Cultura, v.VIII.

BARDI, Pietro Maria. *Lembrança de Le Corbusier. Atenas, Itália, Brasil*. São Paulo: Nobel., 1984.

BENEVOLO, Leonardo. *História da Arquitetura Moderna*. São Paulo, Perspectiva, 1976.

BITTENCOURT, M. Mercês Vasques. A Escola de Arquitetura e seus currículos / UFMG. *ACR Edita*. Belo Horizonte, ano I, no. 5, novembro de 1980.

BLANCHÈRE, Gerard. *Tecnologías de la Construction Industrializada.* Barcelona, editorial Gustavo Gili, 1977.

BJKER, Wiebe E., HUGHES, Thomas P., PINCH, Trevor. *The Social Construction of Technological Systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, London, The MIT Press, 1994.

BOLAFFI, Gabriel. Habitação e Urbanismo: o problema e o falso problema. In: MARICATO, Ermínia (org.). *A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial.* São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1982.

BOTELHO, Henrique Campos; MARCHETTI, Osvaldemar. *Concreto Armado Eu te Amo.* São Paulo, Edgar Blüncher, 2004.

BOURDIEU, Pierre. A Escola Conservadora. *Educação em Revista*, 1989, n. 10.

BRUAND, Yves. *Arquitetura Contemporânea no Brasil.* São Paulo, Projeto, 1981.

BRUNA, Paulo. *Industrialização da Construção no Brasil*, *Tecnologia e Pré-fabricação na Construção de Massa.* São Paulo, Fau-USP, 1979.

BURKE, Peter. *Uma História Social do Conhecimento, de Gutenberg a Diderot*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar editor, 2003.

BURKE, Peter. *O que é História Cultural*. Rio de Janeior, Jorge Zahar editor, 2005.

BUSH-BROWN, Harold*. Beaux Arts to Bauhaus and Beyond: An Architect's Perspective*. New York, Whitney Library of Design, 1976.

CAMPOS, Teresa; VENTURA, José Madeira. *Terminologia controlada para a indexação de documentos na área da arquitetura.* Lisboa, Biblioteca Nacional, 2003.

CARDOSO, Ciro Flamarion; VAINFAS, Ronaldo (orgs.). *Domínios da História. Ensaios de Teoria e Metodologia.* Rio de Janeiro, 1997.

CARDOSO, Ciro Flamarion. *Um Historiador Fala de Teoria e Metodologia.* Bauru, EdUSC, 2005.

CARDOSO, Luiz A. Fernandes, OLIVEIRA, Olivia Fernandes (orgs.). *(Re)Discutindo o Modernismo: universalidade e diversidade do movimento moderno em arquitetura e urbanismo no Brasil.* Salvador, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UFBA, 1997.

CARNEIRO, Fernando Luiz Lobo. Une nouvelle méthode pour la détermination de la résistence à la traction des bétons, *Bulletin RILEM*, no. 13, mar. 1953, pp. 103-8.

CARVALHO, Gabriela. *A Aventura do Concreto no Rio de Janeiro: 1900-1936*. Rio de janeiro, SNIC, 2003.

CATANI, Denice B.; BASTOS, M. H. C. Educação em Revista: a imprensa periódica e a História da Educação. São Paulo, Escrituras, 1997; CRUZ, H. F. (org.). São Paulo em Revista: catálogo de publicações da imprensa cultural e de variedade paulistana – 1870-1930. São Paulo, Arquivo do Estado, 1997.

CAVALCANTI, Lauro. *Moderno e Brasileiro*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2006.

CHATEAUBRIAND, A. *Warchavchik e as origens da arquitetura moderna no Brasil.* São Paulo, MASP, 1971.

COELHO, Emundo Campos. *As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro. 1822-1930*. Rio de Janeiro, Record, 1999.

COHEN, Jean-Louis e MOELLER, G. Martin (ed.) *Liquid Stone. New Architecture in Concrete*. New York: Princeton Architectural Press, 2006.

COLLINS, Peter. Los Ideales de la Arquitectura Moderna; su Evolución (1750-1950). Barcelona, Gustavo Gili, 1970.

CORREIA, Telma de Barros. *A Construção do Habitat Moderno no Brasil – 1870-1950*. São Carlos, RiMa, 2004.

COSTA, Lúcio. *Arquitetura*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.

COSTA, Lucio. *Lucio Costa: Registro de uma vivência*. São Paulo, Empresa das Artes, 1995.

COSTA, Lúcio. *Sobre Arquitetura*. Porto Alegre: Centro dos Estudantes Universitários de Arquitetura, 1962.

COSTA, Lúcio. Uma escola viva de Belas Artes. In: XAVIER, Alberto [org.]. *Arquitetura Moderna Brasileira: depoimento de uma geração.* São Paulo: PINI: ABEA: Fundação Vilanova Artigas, 1987.

COUTO, Amaury Cezar Cruz; COUTO, Nanci Bettinardi. A normalização através dos tempos. *Universidade e Sociedade*. n.5, 1985.

CUCHE, Denis. *A Noção de Cultura nas Ciências Sociais.* Bauru, EdUSC, 2002.

CUNHA, Luiz Antônio. *Universidade Temporã: O Ensino Superior da Colônia à Era de Vargas*. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1980.

DIAMANT, R. M. *Industrialized Building*. London, Life Books, 1965.

DIAS, José L. M. Os engenheiros no Brasil. In: GOMES, Angela C. (coord). *Engenheiros e Economistas: novas elites burocráticas.* Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1994.

DUARTE, Rodrigo. *Teoria Crítica da Indústria Cultural.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

DURAND, José Carlos. *Arte, Privilégio e Distinção. Artes Plásticas, Arquitetura e Classe Dirigente no Brasil, 1855/1985*. São Paulo, Perspectiva, EdUSP, 1989.

DURAND, José Carlos. Le Corbusier no Brasil. Negociação Política e Renovação Arquitetônica. Contribuição à história social da arquiteura brasileira. http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_16/rbcs16_01.htm, consulta em agosto de 2007.

ENGUITA, Mariano Fernandez. Tecnologia e Sociedade: A ideologia da racionalidade técnica, a organização do trabalho e a educação. In: *Trabalho, Educação e Prática Social: Por uma teoria da formação humana*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

FARAH, Marta Ferreira Santos. Processo de Trabalho na Construção Habitacional: Tradição e Mudança. São Paulo: Annalume, 1996.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque*. Universidade e Poder, Análise Crítica, Fundamentos Históricos: 1930-45*. Rio de Janeiro, Achiamé, 1980.

FERRAZ, Geraldo. *Warchavchik e a Introdução da Nova Arquitetura no Brasil: 1925 a 1940.* São Paulo, 1965.

FERREIRA, Carolina Lima; OLIVEIRA, Natália Arreguy. Fichamento de Reportagens sobre Sistemas Construtivos Alternativos em Periódicos Brasileiros de Arquitetura, Urbanismo e Engenharia de 1927 a 2003. Belo Horizonte, EA-UFMG PAD-PRJ, 2004.

FERRO, Sérgio. A geração da ruptura (entrevista a José Wolf e Rubens de Almeida). *Revista Arquitetura e Urbanismo*. n.3, novembro, 1985.

FERRO, Sérgio. Arquitetura e Luta de Classes: uma entrevista com Sérgio Ferro. (entrevista a Lelita Oliveira BENOIT). *Crítica Marxista*. n.,p.1-5, 2002.

FERRO, Sergio. *Arquitetura e Trabalho Livre*. São Paulo, CosacNaify, 2006.

FERRO, Sérgio. Arquitetura Nova (1967). Reproduzido em *Arte em Revista*. n.4, São Paulo, CEAC/Kairós, p.89-94, 1980.

FERRO, Sérgio. Canteiro como arma. *Revista Projeto*. n.111, p.128-9, 1988.

FERRO, Sérgio. Conversa com Sérgio Ferro (transcrição de entrevista a Ariane Stolfi, Daniela Gomes e Tatiana Morita Nobre). São Paulo, FAU USP, 2004.

FERRO, Sérgio. *O Canteiro e o Desenho*. São Paulo, Projeto, 1982

FERRO, Sérgio. Poderia ser a maior das artes (entrevista a Simone Sayegh). *Revista Arquitetura e Urbanismo*. n.123, p.70-74, 2004.

FERRO, Sérgio. Reflexões para uma política na arquitetura (1969/70). *Revista Projeto*. n.86, abril, 1986.

FERRO, Sérgio. Reflexões sobre o Brutalismo Caboclo (entrevista a Marlene Milan Acabaya). *Revista Projeto*. n.86, abril, 1986.

FICHER, Sylvia. Edifícios Altos no Brasil. *Espaço e Debates*, n. 37, pp.61-76, [sd].

FICHER, Sylvia. *Ensino e Profissão: O Curso de Engenheiro-Arquiteto da Escola Politécnica de São Paulo*. São Paulo, Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, 1995. 628 p. (Tese, Doutorado em História).

FIGUEIREDO, João Kubitscheck. A Escola de Arquitetura e a sua história. *Revista de Arquitetura, Urbanismo, Engenharia e Decoração.* Belo Horizonte, ano 1947, nº [?], pp. 19-27.

FLYNN, Maria Helena de Barros. *Anotações para uma história dos concursos de arquitetura no Brasil: 1857*-1985. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Apud DURAND, José Carlos. Le Corbusier no Brasil. Negociação Política e Renovação Arquitetônica. Contribuição à história social da arquitetura brasileira. *Revista Brasileira de Ciências Sociais.* no. 16, jul 1991. Disponível em http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes, consulta em agosto de 2007.

FONSECA, José. *Novo Dicionário Francês-Português*. Porto: Lello e Irmão Editores, 1962.

FRAÇÃO, Maristela Dall'Asta. *Universidade Brasileira: Políticas Públicas e o Princípio da Autonomia (1909-1950)*. Curitiba, Universidade Tuiuti do Paraná, 2006. (Dissertação, Mestrado em Educação).

FRANÇA, Júnia Lessa; BORGES, Stella Maris; VASCONCELLOS, Ana Cristina; MAGALHÃES, M. Helena de Andrade. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas.* Belo Horizonte, Editora UFMG, 1999.

FRANÇA, Vera Leite e. Origens e Evolução das Lutas pela Reforma do Ensino de Arquitetura e o Movimento Estudantil. *Chão – Revista de Arquitetura*, Rio de Janeiro, dez.1978/1979, nº 4. pp. 3-10.

FREITAS Fº., Almir Pita e CURY, Vania Maria. Instituições, agentes sociais e desenvolvimento econômico: Rio de Janeiro, 1890-1945. Rio de *Revista Estudos do Século XX – Empresas e Empresários*, Centro Janeiro: Instituto de Economia – UFRJ. Texto também publicado na de Estudos Interdisciplinares do Século XX, Coimbra, Portugal, 2004.

FREYRE, Gilberto. *Um Engenheiro Francês no Brasi*l. Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 1960.

GAMA, Ruy. *A Tecnologia e o Trabalho na História*. São Paulo, Nobel, 1986.

GAVA, J. E. Momento Bossa Nova: arte cultura e representação sob os olhares da revista O Cruzeiro. Tese (doutorado em História) Faculdade de Ciências e Letras – UNESP-Assis, Assis [s.n.], 2003.

GAY, Peter. *A Cultura de Weimar*. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1978.

GENTIL, M. S. Revistas na Área de Educação e Professores – Interlocuções. Tese (doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, [s.n.], 2006

GIEDION, Siegfried. *La mecanización toma el mando*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1978 (1948).

GIEDION, Siegfried. Le Brésil et l'Architecture Contemporaine. In: *Architecture d'Aujourd'hui*. n. 13-14, set, 1947.

GIEDION, Siegfried. *Dix Ans d'Architecuture Moderne. A Deacade of New Architecture.* Zurich, Editions Girsberger, 1951.

GINZBURG, Carlo. *Mitos, Emblemas, Sinais: Morfologia e História*. São Paulo, Cia. das Letras, 1989.

GINZBURG, Carlo. *O Queijo e os Vermes. O cotidiano e as idéias de um moleiro perseguido pela Inquisição*. São Paulo, Cia. das Letras,1987.

GITAHY, M. L. C. Adaptando e inovando: o Laboratório de Ensaios de Materiais da Escola Politécnica e a tecnologia do concreto em São Paulo. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, vol. VII(3), 675-690, nov. 2000-fev. 2001. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php. Consulta em agosto de 2006.

GLOAG, John. *A History of Cast Iron in Architecture*. London: George Allen And Unwin, 1948. p.159.

GOMES, Angela de Castro (coord). *Engenheiros e Economistas: novas elites burocráticas.* Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1994.

GOMES, Angela de Castro. *Capanema: o ministro e seu ministério.* Rio de Janeiro, Editora FGV, 2000.

HALL, Peter A. e TAYLOR, Rosemary C. R. As três versões do neo-institucionalismo. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ln/n58/a10n58.pdf, consulta em janeiro de 2006.

HARDMAN, Foot; LEONARDI, Victor. *História da Indústria e do Trabalho no Brasil (das origens aos anos 20)*. São Paulo, Editra Atica, 1991.

HARRIS, Elizabeth D. *Le Corbusier. Riscos Brasileiros.* São Paulo, Nobel, 1987.

HAUTECOEUR, Louis. *Histoire de l'Architecture Classique en France*. Paris, Picard, 1948.

HELLER, Agnes. *O Cotidiano e a História.* São Paulo, Editora Paz e Terra, 2004.

HERSCHMANN, Micael M. e PEREIRA, Carlos Alberto Messender. *A Invenção do Brasil Moderno: medicina, educação e engenharia nos anos 20-30*. Rio de Janeiro, Rocco, 1994.

HERSCHMANN, Micael M. e PEREIRA, Carlos Alberto Messender. *A Invenção do Brasil Moderno: medicina, educação e engenharia nos anos 20-30*. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

INSTITUTO PAULISTA DE ARCHITECTOS. Anteprojeto de Lei para a Regulamentação da Profissão de Architecto. *Architectura e Construcções*, 1931, v. II, nº 23, p. 10.

IRIGOYEN, Adriana. Wright e Artigas. Duas Viagens. Cotia (SP), Ateliê Editorial, 2002.

KOOP, Anatole. *Quando o moderno era um estilo e sim uma causa.* São Paulo, Nobel, EdUSP, 1990.

KROPF, Simone Petraglia. O saber para prever, a fim de prover – A Engenharia de um Brasil Moderno. In: HERSCHMANN, Micael M. e PEREIRA, Carlos Alberto Messender. *A Invenção do Brasil Moderno: medicina, educação e engenharia nos anos 20-30*. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

LE GOFF, Jacques. *História e Memória*. Campinas, Editora da UNICAMP, 2003.

LEMOS, Carlos A. Cerqueira. *A República Ensina a Morar (Melhor)*. São Paulo: Hucitec, 1999.

LEMOS, Carlos A. Cerqueira. *Alvenaria Burguesa: Breve história da arquitetura residencial de tijolos em São Paulo a partir do ciclo econômico liderado pelo café* . São Paulo, Nobel, 1989.

LEMOS, Carlos A. Cerqueira. *Arquitetura Brasileira*. São Paulo, Melhoramentos, EdUSP, 1979.

LEMOS, Carlos A.C. *A República Ensina a Morar (Melhor)*. São Paulo, Hucitec, 1999.

LIMA, Edgardo L., BALAT, Victorio H., BISSIO, Juan F. Hotmigón Armado: notas sobre su evolución y de la su teoría. Seminario sobre Fundamentos de la Resistencia de Materiales. www.ing.unlp.edu.ar/construcciones/hormigon/ejercicios/Sem-ha-1.pdf , consulta em janeiro de 2007.

LINO, Sulamita e MONTE-MÓR, Roberto Luís. El modernismo de latino América en las publicaciones del MoMA: ¿una identidad inventada?

Comisión 4:Identidad y globalización en la arquitectura latinoamericana.

LUCA, T. R. A Revista do Brasil: um diagnóstico para a (N)ação. São Paulo, Fundação Editora UNESP, 1999.

LUCCAS, Luís Henrique Haas. Arquitetura moderna e brasileira: o constructo de Lucio Costa como sustentação. In: *Arquitextos*. ISSN 1809-6298 Texto Especial 323 – agosto 2005. http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp323.asp.

LUCENA, Juan. "Ordem e Progresso": Engineering Education for the making of a world power. www.ocyt.org.co/esocite, consulta em fevereiro de 2007.

MAGRO, Bruno Simões. Os Objectivos do Instituto Paulista de Architectos, que Foi Fundado este Anno em São Paulo. *Architectura e Construcções*, São Paulo, 1930, v. 2, nº 14, p. 19.

MARICATO, Ermínia (org.). *A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial.* São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1982.

MASCARÓ, Juan L. *Análise Macro econômica da Indústria da Construção de Edifícios como fator de desenvolvimento Nacional*. São Paulo, FAUUSP, 1975.

MASCARÓ, Lucia. *Tecnologia e Arquitetura*. São Paulo, Nobel, 1989.

MEIRA, Maria Elisa. A Ética é uma Ótica. In: IX CONABEA – Congresso Nacional da ABEA / XVI ENSEA – Encontro Nacional Sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – UEL, Londrina, 1999.

MES. "Exposição de Motivos do Ministro Francisco Campos sobre a Reforma do Ensino Superior". *Diário Oficial*, de 15 de abril de 1931, p.5.830-5.839. Transcrita de Ministério da Educação e Saúde. *Organização universitária brasileira,* Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1931.

MESENGUER, A.G. *Controle e Garantia da qualidade na construção*. São Paulo, Sinduscon, Projeto, PW, 1991.

MINDLIN, Henrique Ephin. *L'Architecture Moderne au Brésil*. Paris, Éditions Vincent, Fréal & Cie., 1956.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Conselho Federal de Educação. *Currículos Mínimos dos Cursos Superiores*. Porto Alegre: Editora da URGS, 1971.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Política Tecnológica Brasileira: Desempenho e Articulação. Secretaria de Tecnologia Industrial. Brasília, 1987.

MORAES, M. Célia Marcondes. *Reformas do Ensino, Modernização Administrada: a experiência de Francisco Campos – Anos vinte e trinta.*

Florianópolis: UFSC – Centro de Ciências da Educação, Núcleo de Publicações, 2000.

NASLAVSKY, Guilah. O concreto armado e a nova arquitetura nos anos 1930. in: CARDOSO, Luiz A. Fernandes, OLIVEIRA, Olivia Fernandes (orgs.). *(Re)Discutindo o Modernismo: universalidade e diversidade do movimento moderno em arquitetura e urbanismo no Brasil.* Salvador, Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da UFBA, 1997.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. *Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia.* Belo Horizonte, Editora UFMG, 2002.

OSEKI, Jorge H.; PEREIRA, Paulo C. X.; MARICATO, Ermínia T. M.; MAUTNER, Yvonne M. M. Bibliografia sobre a Indústria da Construção: Reflexão Crítica. *Sinopses*, São Paulo, n. 36-45, 1991.

OSEKI, Jorge. *Algumas Tendências da Construção Civil no Brasil*. São Paulo, FAU-USP, [sd].

PARK, M. B. Histórias e Leituras de Almanaques no Brasil. Tese (doutorado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, [s.n.], 1998; PINTO JR., A. A Invenção da "Manchester Paulista": embates culturais em Sorocaba (1903-1914). Dissertação (mestrado em educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual Paulista. Campinas, 2003.

PELLI, Victor Saúl. Notas para uma Tecnologia Apropriada à Construção na América Latina. In: MASCARÓ, Lucia. *Tecnologia e Arquitetura*. São Paulo, Nobel, 1989.

PEREIRA DA COSTA, A. F. Estudo histórico-retrospectivo sôbre as artes em Pernambuco. *Revista do Instituto Arqueológico e Geográfico*. n.51, 1901. p.39-40.

PEREIRA, Miguel. *Arquitetura, texto e contexto: o discurso de Oscar Niemeyer*. Brasília, Editora da UnB, 1997.

PESSÔA, José; VASCONCELLOS, Eduardo; REIS, Elisabete; LOBO, Maria (orgs.). *Moderno e Nacional* . Niterói: EdUFF, 2006.

PETERS, Tom F. *Building the Nineteenth Century*. Cambrigde, London, The MIT Press, 1996.

PEVSNER, Nikolaus. *Origens da Arquitetura Moderna e do Design*. São Paulo, Martins Fontes, 1981.

PICON, Antoine. *French Architects and Engieneers in the Age of Enlightment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

PUPPI, Marcelo. *Por uma História não Moderna da Arquiteura Brasileira: Questões de historiografia*. Campinas: Pontes: Associação dos Amigos da História da Arte: CPHA: IFCH: Unicamp, 1998.

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz. *Dos Cortiços aos Condomínios Fechados: as formas de produção da moradia na cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, IPPUR, UFRJ, 1997.

ROCHA, Marlos Bessa Mendes da. *Educação Conformada: A Política Pública de Educação no Brasil 1930-1945*. Juiz de Fora: EdUFJF, 2000.

ROCHA, Oswaldo Porto. *A Era das Demolições*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural, Divisão de Editoração, 1995.

ROCHA-PEIXOTO, Gustavo. *Reflexos das Luzes na Terra do Sol. Sobre a Teoria da Arquitetura no Brasil da Independência 1808-1831*. São Paulo: ProEditores, 2000.

ROSSO, T. *Racionalização da Construção.* São Paulo, FAU-USP, 1980.

ROSSO, T. *Teoria e Prática da Coordenação Modular*. São Paulo, FAU-USP, 1976.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O Currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O Currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SALMONI, Anita e DEBENEDETTI, Ema. Arquitetura Italiana em São Paulo. São Paulo, Perspectiva, 1981.

SANCHES, Maria Ligia F. *Construções de Paulo Ferreira Santos: a fundação de uma historiografia da arquitetura e do urbanismo no Brasil*. (Doutorado em História) Departamento de História da PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br, consulta em dezembro de 2006.

SANCHEZ, E. C. T. Revista do Instituo histórico e Geográfico Brasileiro: um periódico na cidade letrada brasileira do século XIX. Dissertação (mestrado em Letras) Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, [s.n.], 2003.

SANTANA, M.G.H.; GOMES, S. Representação Social e os Canais de Comunicação Científica: o caso dos periódicos nacionais na área de odontologia. In: Informação e Sociedade: Estudos, v.14, n.1, 2004; SILVA, A. C. T. O Tempo e as Imagens de Mídia: capas de revistas como signos de um olhar contemporâneo. Tese (doutorado em História) Faculdade de Ciências e Letras – UNESP-Assis, Assis [s.n.], 2003.

SANTOS, Cecília Rodrigues dos; PEREIRA, Margareth Campos da Silva; PEREIRA, Romão Veriano da Silva; SILVA, Vasco Caldeira da . *Le Corbusier e o Brasil*. São Paulo: Tessela, Projeto, 1987.

SANTOS, Paulo F. *A Arquitetura da Sociedade Industrial*. Belo Horizonte, EAUFMG, 1961.

SANTOS, Paulo. A reforma da escola de Belas-Artes e do Salão. In: XAVIER, Alberto. *Arquitetura Moderna Brasieira: depoimento de uma geração.* São Paulo: PINI: ABEA: Fundação Vilanova Artigas, 1987.

SANTOS, Roberto Eustaáquio. "Currículo e Qualidade de Ensino. in: *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo da Puc Minas.* Belo Horizonte: PUC Minas, n. 11, vol 10, dez, 2003. p. 107-123.

SANTOS, Roberto Eustaáquio. Arquitetos Brasileiros do Século XX. *AR, Revista de Arquitetura, Ensino e Cultura do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Unileste-MG*. Vol.1, no.1, junho de 2004.

SANTOS, Roberto Eustaáquio. O Esquecimento de Neufert. In: 2o. Seminário Arquitetura e Conceito, Belo Horizonte: 2o. Seminário Arquitetura e Conceito, 2005.

SANTOS, Sidney Gomes dos. A influência do concreto armado, *in Rio de Janeiro em seus quatrocentos anos*, Rio de Janeiro, Record, 1965.

SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil – 1900-1990*. São Paulo: EdUSP, 1999.

SILVA, Elvan. O Currículo no Ensino de Arquitetura e Urbanismo nas Universidades Federais do Brasil: um estudo comparativo. In: XIV ARQUISUL – Associação de Faculdades de Arquitetura do Mercosul. 21-23 out.1998, Florianópolis, p.1.

SILVA, Geraldo Gomes da. *Arquitetura do Ferro no Brasil.* São Paulo: Nobel, 1986.

SILVA, Margarete M. A. *Diretrizes para Projeto de Alvenaria de Vedação.* Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999

SILVEIRA, Fernanda R. Um Estudo das Capas da Revista Nova Escola: 1986-2004. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006. http://libdigi.unicamp.br/document/,consulta em agosto de 2006.

SIMONSEN, Roberto Cochrane. *Evolução Industrial do Brasil e outros estudos*. São Paulo, Cia. Editora Nacional, EdUSP, 1973

SOUSA, Nair Heloisa Bicalho de. *Construtores de Brasília: Estudos de operários e sua participação política*. Petrópolis, Vozes, 1983.

STEVENS, Garry. *O Círculo Privilegiado: Fundamentos sociais da distinção arquitetônica*. Brasília: Editora da UnB, 2003.

TEIXEIRA, Luciene. Análise do Setor de Cimento no Brasil. Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em htttp://www.cbicdados.com.br, consulta em março de 2006.

TELLES, P. C. da Silva. *História da Engenharia no Brasil: séculos XVI a XIX*. Rio de Janeiro, Clavero, 1993.

TELLES, Pedro Carlos Silva. *História da Engenharia no Brasil. Século XX*. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.

TENCA, A. *Razão e vontade política*: o IDORT e a grande indústria nos anos 30. Dissertação (Mestrado em História). IFCH-UNICAMP, 1987, p.1-16. Apud: ZANETTI, Augusto. Roberto Mange e o Taylorismo. Simpósio temático História, Política e Cidadania: representações. Disponível em http://sindicalismo.pessoal.bridge.com.br/AugustoZanetti2005.rtf. Consulta em 20/02/2006.

THÉRET, Bruno. *As instituições entre as estruturas e as ações.* Disponíveis em http://www.scielo.br/, consulta em janeiro de 2007. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ln/n58/a11n58.pdf, consulta em janeiro de 2006.

TOURNIKIOTIS, Panayotis. *The Historiography of Modern Architecture*. Cambridge (Mass.), London, The MIT Press, 1999.

ULM, Franz-Josef. What's the Matter with Concrete? In: COHEN, Jean-Louis e MOELLER, G. Martin (ed.) *Liquid Stone. New Architecture in Concrete*. New York: Princeton Architectural Press, 2006.

VARGAS, Milton (org.). *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista, Centro de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VASCONCELOS, Augusto C. e CARRIERI JUNIOR, Renato. *A Escola Brasileira do Concreto.* São Paulo, Axis Mundi, 2005.

VASCONCELOS, Augusto C. *O Concreto no Brasil: Recordes - Realizações - História*. São Paulo, Copiare, 1985.

VEIGA, Cynthia Greive; FONSECA, Thais Nivea de Lima e. *História e Historiografia da Educação no Brasil.* Belo Horizonte, Autêntica, 2003.

VEYNE, Paul. *Como se Escreve a História*. Lisboa, Edições 70, 1987.

VOIGT, Wolfgang. "Triumph der Gleichform und des Zusammenpassens: Ernst Neufert und die Normung in der Architektur". p. 179-193. In: Winfried NERDIGER. *Bauhaus Moderne im Nationalsozialismus: Zwichen Anbiederung und Verfolgung*. München, Prestel-Verlag, 1993.

WARCHAVCHIK, Gregori. *Arquitetura do Século XX e outros escritos*. São Paulo, Cosac Naify: 2006. [textos reunidos por MARTINS, Carlos A. Ferreira.]

WICK, Rainer. *Pedagogia da Bauhaus.* São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WISNIK, Guilherme (org.) *O Risco. Lucio Costa e a Utopia Moderna.* Rio de Janeiro, Bang Bang Filmes Produções Ltda., 2003.

XAVIER, Alberto [org.]. *Arquitetura Moderna Brasileira: depoimento de uma geração.* São Paulo: PINI: ABEA: Fundação Vilanova Artigas, 1987.

XAVIER, Alberto. *Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro*. São Paulo: PINI: Fundação Vilanova Artigas; Rio de Janeiro: RioArte, 1991.

ZANETTI, Augusto. Roberto Mange e o Taylorismo. Simpósio temático História, Política e Cidadania: representações. http://sindicalismo.pessoal.bridge.com.br/. Consulta em 20/02/2006.

ZUIN, A. A. S., PUCCI, B., RAMOS-DE-OLIVEIRA, N. *Adorno. O Poder Educativo do Pensamento Crítico.* Petrópolis, Vozes, 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Cronologia

Data	Personagem	Fato	Local
1792		Criação da Real Academia de Artilharia, fortificações e Desenho, cujo sexto ano era dedicado à arquitetura Cicil	
1808	Academia Naval	Criação da escola	RJ
1810	Academia Militar	Criação da escola, subordinada ao Ministério da Guerra Quatro anos de ensino científico: Matemática, Mecânica Racional, Hidráulica, Física e Geografia que seguiam os manuais franceses + cursos de 3 anos: matérias militares e científicas	RJ
1818	Museu Real (Museu Nacional)	Criação	RJ
1823	Academia Imperial Militar	Anexação da Academia de Guarda-Marinha à Academia Militar, para surgir a AIM	
1827	Observatório Astronômico	criação	RJ
1854	Joseph Louis Lambot	Construção de um barco	França
1858	Escola Central	Criação da escola: curso de quatro anos, no qual se estudavam as Ciências Físicas e Químicas, Astronomia e Matemáticas + Tópicos de Engenharia Civil + curso suplementar de engenharia civil [dois anos de ensino técnico] Separação dos ensinos de engenharia civil e militar	Rj
1862		Instituto Polytechnico Brazileiro. Não era uma entidade de classe de fato e sim um centro de estudos e debates técnicos e científicos. Até 1889 foi presidido pelo Conde d'Eu.	RJ
1873	Joseph Monier	Estudos teóricos sobre concreto armado	França
	Thaddeus P. Hyatt		USA
	François Hennebique		França
	Gustav Adolph Wayss		Alem.
	Mathias Koenen		Alem.
1874	Escola Politécnica do Rio de Janeiro	Criação da escola Curso geral de dois anos: Matemáticas, Física, Química e noções de História Naural. Havia também cursos de dois anos de Ciências Naturais, Físicas e Matemáticas Engenharia Civil Engenharia de Minas Curso de Artes e Manufaturas (engenharia industrial) Reforma [nos dois anos fundamentais de ensino de ciências] + disciplinas técnicas em cada modalidade da engenharia: civil, mecânica, industrial e de minas. Nos cursos de civil e de minas aparece a disciplina: Tecnologia das Profissões Elementares, daí o termo tecnologia com o significado de descrição de técnicas, como fabricação ou preparo de materiais de construção. Reforma de 1931 – cursos de engenharia civil, eletricista e industrial em 5 anos e geógrafos em 3 anos – aparece a disciplina Tecnologia e Processos Gerais de Construção, pertencente à cadeira de materiais de construçào	RJ
1876	Escola de Minas de Ouro Preto	Criação da escola	MG
1876	Entidades de classe	Instituto Polytechnico de São Paulo Entidade de classe de fato Publicação de revista técnica	SP
1880	Entidades de classe	Clube de Engenharia	RJ
1883	Giuseppe Rossetti	Projeto de uma ponte em concreto armado, apresentado à Câmara Municipal de São Paulo	Brasil
1886		Associação entre o Escritório Técnico Ramos de Azevedo [professor de arquitetura Francisco de Paula Ramos de Azevedo] com a casa comercial importadora de materiais de construção Casa Ernesto Costa e Cia. mais uma financiadora da construção de edifícios > a tal tecnologia implícita	
1893	Escola Politécnica de São Paulo	Criação da escola	SP

1893	Gabinete de Resistência dos Materiais EPSP	Gabinete de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, anexo à Cadeira de Estabilidade e Resistência dos Materiais da EPSP.	
1895	Escola de Engenharia de Pernambuco	Criação da escola	Recife
1896	Escola de Engenharia Mackenzie	Criação da escola	SP
1896	Escola de Engenharia de Porto Alegre	Criação da escola	Porto A
1897	Escola Politécnica da Bahia	Criação da escola	BA
1901	Túnel número 30	Emprego do concreto armado no revestimento de túnel da Estrada de Ferro Central do Brasil, na Serra da Mantiqueira	MG
1900 1915		Pré-história do concreto no Brasil, nesse período chamado Cimento Armado. Entre 1905 e 1907 – construção de ponte sobre o rio Maracanã, muros de arrimo da Central do Brasil sobre o canal do Mangue Direção de obra: Eng. Alfredo Magno de Carvalho Projeto Carlos Euler de Andrade Martins (primeiros cálculos realizados no Brasil) Concreto empregado para pontes, boeiros e revestimentos de canais nas obras de saneamento de Santos, feitas pelo Eng. Frnacisco Saturnino de Brito [escreveu as "Cadernetas de Instruções e Especificações" = primeiras tentativas de normalização em engenharia no Brasil", construídas pelo Eng. José Pereira Rebouças	RJ
1904	Prof. Antonio de Paula Freitas	Artigo: Construcções em Cimento Armado Revista dos Cursos da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro. O artigo menciona a construção de seis residências construídas em Copacabana pelo Eng. Carlos Pomma, do da "Empreza de Construcções Civis", em o concreto armado foi utilizado nas fundações, paredes, tetos, escadas e muros. O engenheiro teria utilizado o "método Monier", a partir de patente adquirida em 1892.	
1905		*Manual de Resistência dos Materiais*, publicado pelo Grêmio Politécnico da EPSP *Manual de Resistência dos Materiais*, Casa Vanorden & Co. A partir de 1905 "Cadernetas de Instruções e Especificações"de autoria do Engo. Francisco Saturnino R. de Brito	SP
1907	Hippolyto Gustavo Pujol	ensaios metalográficos para análise de resistência de metais 1912 – ensaios em tubos metálicos para construção civil	SP
1908	Victor Dubugras	O arquiteto francês projeta e constrói a estação Mayrink, na Estrada de Ferro Sorocabana	SP
1908	EPSP	Ensino de concreto armado incluído no currículo da EPSP 1918 no Mackenzie 1911 Escola Livre de Engenharia de Belo Horizonte [disciplina: Pontes Metálicas e de Cimento Armado] 1920 Escola de Minas de Ouros Preto	SP
1908	Eng. J. M. Sampaio Corrêa	Construção do Reservatório do Engenho de Dentro do sistema XerémMantiqueira Cálculo do prof. Augusto de Brito Belford Roxo	
1910	EPRJ	Introdução da régua de cálculo por iniciativa dos professores Roberto Marinho de Azevedo e Lino de Sá Pereira e José Pantoja Leite – os professores haviam feito cursos de especialização na Europa	
1911	Escola Livre de Engenharia (atual EEUFMG)	Criação da escola	BH
1911	Lambert Riedlinger	O técnico alemão chega ao Brasil em 1911 e no ano seguinte funda a "Companhia Constructora de Cimento Armado – L. Riedlinger", que fazia projeto e execução de obras. Riedlinger traz da Alemanha muitos técnicos e mestres de obra com experiência em cálculo	Brasil
1911	Antonio Francisco de Paula Souza [prof. de resistência dos materiais]	Artigo publicado no "Annuario da Escola Polytechnica"de São Paulo[fundador e diretor da EPSP]. O artigo descreve e explica o cálculo e dimensionamento do concreto e da armadura de aço de vigas e de lajes, inclusive lajes nervuradas.	
1912	Faculdade de Engenharia do Paraná	Criação da escola	Curitiba
1912	Wilhelm Fillinger	Engenheiro alemão que vem trabalhar na *Brazilian Ferro-Concrete Co. Ltd.*. Mais tarde, ele trabalha na Construtora de Santos e no "Escriptório Technico Ramos de Azevedo"	SP

1912	Escola Politécnica do Recife	Criação da escola	
1913	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	Criação da escola Engenheiros eletricistas e mecânicos (Furnas?)	MG
1913		A empresa Riedlinger é encampada pela firma alemã Wayss & Freitag. Riedlinger é mantido como diretor técnico.	RJ
1914	Nilo Andrade do Amaral [prof.]	Catedrático da cadeira "Concreto simples e armado" EPSP	
1914	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	Criação da escola	MG
1915	Alberto de Mendonça Moreira [prof.]	Publicação do livro: *Cimento Armado* [livro texto na EPSP]	SP
1917	Entidades de Classe	Instituto de Engenaharia de São Paulo	
1918	R.B. Clarke [prof.]	Publicação do livro: *Construcções de Concreto Armado* Materiais para concreto, dosagem, cálculos de vigas,lajes, colunas, muros de arrimo e outras estruturas / concreto sub-aquático, impermeabilizações, formas de aço e máquinas para obra: misturadores, betoneiras, elevadores, torres e calhas de distribuição	
1919	Entidades de Classe	Clube de Engenharia de Pernambuco Clube de Engenharia do Pará	
1920	Franz Kaindl	Engenheiro alemão chamado a trabalhar na empresa Riedlinger, em 1924 abre escritório próprio.	RJ
1920	Francisco Saturnino R. de Brito	"Escriptorio Technico e Consultivo de Engenharia e Indústria", primeira firma de consultoria: "puramente técnicos, não se encarregando de construções ou empreitadas"	
1922	Construtora Christiani – Nielsen	Filial de firma dinamarquesa, que atuava em construções portuárias, mas que também utiliza concreto armado [marquise do Jockey Club do Rio de Janeiro] [engo. Harald Bröe]	RJ
1920	Outras firmas que trabalhavam com concreto [anúncios dos anos 1920]	E. Kemnitz & Cia. [pontes, barragens, prédios industriais] Monteiro e Aranha [especialistas em concreto armado] Meanda Curty & Cia. [especialistas em concreto armado] Construtora Norberto Odebrecht Ltda. Raja Gabaglia & Mello Franco Prado, Sarmento & Cia. H. Moraes Rego Armando de Oliveira & Castro Cia. Construtora INCO Cia. Brasileira de Melhoramentos e Construções Gusmão, Dourado e Baldassini	
1920	José Augusto de Oliveira Vianna	Os "Anais da Escola de Minas de Ouro Preto", publicam uma série de artigos com o curso do professor José Augusto de Oliveira Vianna	
1924	Profissão	O Estado de São Paulo regulamenta a profissão de engenheiro, arquiteto e agrimensor	
1924		A "Companhia Constructora de Cimento Armado" passa a se chamar "Companhia Construtora Nacional S.A.", atuannte até 1974	RJ
1924	Gabinete de Materiais > LEM	pleito por um Instituto de Tecnologia anexo à EPSP [modelo alemão], atendimento à iniciativa privada, direção livre da burocracia estatal. Essa idéia não prevaleceu e houve a transformação do Gabinete de Materiais em LEM	SP
1924	Mario A. Martins Costa	Revista Brasil Ferro-Carril publica de artigos sobre cálculo e dimensionamento de concreto armado: Nova Teoria do Cimento Armado	
1924	Normas de concreto	Instruções da Secretaria de Agricultura e Obras Públicas do Estado de Minas Gerais: prescrições minuciosas detalhando materiais, cargas admissíveis, procedimentos de projeto e de cálculo, execução, ensaios, etc. [Revista Brasil Technico, RJ, 1925]	
1925	José Maria de Toledo Malta	Publicação dos livros: *Cimento Armado: cálculo rápido*, contendo gráficos e ábacos para cálculo e *Lajes, Vigas e Pilares de Cimento Armado.*	
1925	Raul Gomes Porto	Publicação do livro: *ConcretoArmado – Teoria e prática segundo as prescrições alemãs*	
1926	Profissão	O Estado do Paraná regulamenta a profissão de engenheiro, arquiteto e agrimensor	1924
1926	Emílio Baumgart e a "escola	Funda um escritório de projeto e cálculo: "Escritório Técnico Emilio Baumgart	RJ

	brasileira do concreto armado”	de Cálculo e Projeto de Estruturas de Concreto Armado” Mais tarde SEEBLA – Serviços de Engenharia Emilio Baumgart Limitada. O escritório de Baumgart prestava serviços para as mais importantes construtoras do país.	
1926		Instituto de Engenharia do Paraná	
1926	LEM EPSP	contribuição financeira das Estradas de Ferro / Paulista, Mogiana e Sorocabana e da Light – aquisição de equipamento e construção de edifício adequado. Laboratório de Ensaio de Materiais foi organizado em três divisões: Aglomerados e concretos / concreto armado e propriedades dos cimentos de fabricação nacional // Metais // Madeiras	SP
1927	LEM / IPT	Boletim no. 1do LEM – Dosagem de Concretos, de autoria do Engo. Ary Torres	
1928		O Estado de Pernambuco regulamenta a profissão de engenheiro, arquiteto e agrimensor	1924
1928	Escola de Engenharia Militar	Criação da escola Atualmente Instituto Militar de Engenharia	
1929		Sociedade Brasileira de Engenheiros - SBE[extinta]	RJ
1929	Roberto Simosen	Sociedade Construtora Brasileira	
1929	Normalização	Dosagem Racional dos Concretos Dosagem dos concretos plásticos Código Saboya [consolidado a partir de 1934] – regulamento geral de construções, previa especificações para o uso do concreto [taxas de trabalho, espessura mínimas para lajes, altura máxima de colunas, dosagem mínima de cimento]	
1929		Deputado Ranulpho Bocayuva Cunha, apresenta na Câmara dos Deputados um projeto de lei, que criaria o “Instituto Nacional de Padrões” [nos moldes do *Bereau of Standards* americano]. O projeto se baseava num estudo feito pelo Engo. Paulo de Frontin. O instituo teria três ações: Administrativa, científica e de simplificação e padronização. A lei não foi aprovada.	
1930		Criada a comissão encarregada de estabelecer padrões a serem adotados no fornecimento de materiais necessários à execução dos serviços do Governo Federal. Esse órgão provisório deveria fixar: nomenclatura, variedade, dimensões e qualidades dos materiais “que forem mais urgentes à uniformidade e à economia dos serviços públicos”. O projeto foi discutido nas Escolas de Engenharia e Associações Comerciais. O Departamento de Padrões, previsto no projeto, não chegou a ser criado.	
1930		Sociedade de Engenheiros do Rio Grande do Sul	
1930	ABC	Fundação da Associação Brasileira de Concreto, com a finalidade “estudo e propaganda do concreto e do concreto armado em suas diversas modalidades [491] Mario Cabral, Humberto Menescal, José Furtado Simas	RJ
1930	IBC	Fundação do “Instituto Brasileiro de Concreto”, que criou o curso orgânico de engenharia estrutural [Furtado Simas] em nível de pós-graduação Iniciativa de Mario Cabral e José Furtado Simas	RJ
1930	Revista Cimento Armado	Mais tarde chamada concreto Propriedade dos engenheiros Mário Cabral, José Furtado Simas e Humberto Menescal	
1931	Escola de Engenharia do Pará	Criação da escola	Belém
1931	Entidades de Classe	Sociedade Mineira de Engenheiros	
1931	Entidades de Classe	Sindicato Central dos Engenheiros [677] “promover estudos para racionalização da produção, circulação e distribuição de produtos no país, propugnar pela criação de um ‘Departamento de Engenharia Experimental”, com os necessários institutos de pesquisa, impedir a realização de projetos sem responsabilidade técnica definida, assegurar a direção técnica de engenheiros nas indústrias e organizações técnicas, propugnar pela criação de cursos técnicos de especialização”, etc. O sindicato apresentava teses de nítida xenofobia	RJ
1931	LEM / IPT	Boletim no. 5 do LEM – Especificações para cimentos do Engo. Rômulo de Lemos Romano	

1931	ABC	"Regulamento para construções em concreto armado" [publicado em 1933 pela revista "Cimento Armado" – esse regulamento foi oficialmente adotado pela prefeitura do DF, e depois pelos Estados de Minas Gerais e Paraná = exigência de cálculo estrutural com desenhos e memórias de cálculo / exigência de que o projeto fosse feito pelo processo de cálculo das incógnitas hiperestáticas, não admintindo o cálculo pelos processos simplificados [gráficos ou iterativos]	
1932	Profissão	O Estado da Bahia regulamenta a profissão de engenheiro, arquiteto e agrimensor	1924
1933	Entidades de Classe	Clube de Engenharia de Juiz de Fora	
1933	Entidades de Classe	Sindicato Fluminense de Engenheiros	Niterói
1933	LEM / IPT	Boletim no. 11 do LEM – Método de ensaio mecânico de cimentos Engo. Gilberto Molinari – "Cartilha do Concretista", publicada em colaboração com o SENAI, destinada à formação de mestres de obra / monografia "Resistência do concreto à tração na flexão" [parte teórica desenvolvida pelo prof. Telêmaco van Langendonck]	
1933	INT	Instituto Nacional de Tecnologia, desdobramento e ampliação da antiga Estação Experimental de Combustíveis e Minérios Engenheiros Paulo Accioly de Sá, Mario Brandi Pereira, Fernando Luis Lobo Carneiro [inventor do ensaio de determinação da resistência à tração do concreto pela compressão diametral de corpos de prova cilíndricos = *brazilian test* 1943] > normalização técnica	RJ
1934	IPT	LEM se transforma em IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica	SP
1934	Escola Técnica do Exército		
1934	Entidades de Classe	Sindicato de Engenheiros do Pará	
1935	Entidades de Classe	Sociedade de Engenheiros e Arquitetos do Estado do Rio de Janeiro	
1935	Entidades de Classe	Federação Brasileira de Engenheiros, mais tarde Federação Brasileira de Associações de Engenheiros - FEBRAE	RJ
1936	Entidades de Classe	Sociedade de Engenheiros e Arquitetos Municipais de são Paulo Clube de Engenharia do Rio Grande do norte	
1936	ABCP	Fundação da Associação Brasileira de Cimento Portland Atuação na elaboração das primeiras normas brasileiras [1937] Norma para execução e cálculo de concreto armado, elaborada por Ary F. Torres, Telêmaco van Langendonck, josé Augusto Junqueira e Clodomiro Ferro Valle, com base em normas alemãs e americanas e nos trabalhos da ABC e do IPT. Primeira vez que usa o termo norma.	RJ
1937	Outras firmas que trabalhavam com concreto [anúncios dos anos 1937]	Cia. Construtora Pederneiras Cavalcanti & Junqueira, Cia. Ltda. Leão Ribeiro & Cia. Cia. Auxiliar de Viação e Obras Dourado S.A.	
1937	Entidades de Classe	Associação de Engenheiros da Estrada de Ferro Central do Brasil	RJ
1938	Reuniões de laboratórios de materiais	A partir de 1938 passa a ocorrer com regularidade as chamadas Reuniões de Laboratórios Nacionais de ensaios de materiais. Na terceira reunião, no Rio de Janeiro, fundou-se a ABNT	
1940	ABNT	Fundação da Associação Brasileira de Normas Técnicas, durante a realização da 3ª. Reunião de Laboratórios Nacionais de Ensaios de Materiais. Entidade não-goveramental, sem fins lucrativos, concebida para: "elaborar e difundir normas técnicas para estabelecer especificações destinadas a definir a qualidade e regular o recebimento de materiais; para uniformizar métodos de ensaio; para codificar regras e prescrições relativas a projeto e a execução de obras; para fixar tipos e padrões de produção industrial; e para verificar e fixar terminologias e símbolos". NB1: Norma de Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado / essa norma foi baseada em duas iniciativas anteriores da Associação Brasileira de Cimento Portland [Telemaco van Langendonck] e da Associação Brasileira de Concreto [J. Furtado Simas] Regulamentação do concreto do chamado "Estádio III" NB-2 – Cálculo e Execução de Pontes em Concreto Armado NB-4 – Cálculo e Execução de Lajes Mistas NB-5 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edifícios NB-6 – Cargas Móveis em Pontes Rodoviárias NB-7 – Cargas Móveis em Pontes Ferroviárias	

		Revisão da norma – 1960 – com repercussão internacional, influi sobre a redação da Primeira Norma Internacional do Comitê Europeu do Concreto, de 1963	
1941	Entidades de Classe	Clube de Engenharia da Bahia	
1943	IPT	Dosagem dos concretos	
1944	Telemaco van Langendonck	1º. Volume do Cálculo do Concreto Armado [2º. volume em 1950] resultado de uma linha de pesquisa realizada entre 1935 e 1945.	
1944	Arthur J. Boase	Relatórios para a *Portland Cement Association* / 4 artigos publicados no *Engineering News Record*, outubro de 1944 a setembro de 1945: cálculo apurado, pressões admitidas mais elevadas, mas a qualidade do concreto e os métodos de construção eram apenas satisfatórios e os métodos de moldagem estavam longe de serem perfeitos	
1946	Entidades de Classe	Clube de Engenharia da Paraíba	
1946	Escola de Engenharia Industrial da PUC de São Paulo	Criação da escola	SP
1948		Clube de Engenharia do Ceará	
1948	Escola Politécnica da Universidade Católica do Rio de Janeiro		
1949		Associação dos Engenheiros da Estrada de Ferro Leopoldina	RJ
1950	Instituto Tecnológico da Aeronáutica		SP

Apêndice 2 - Obras citadas na revista *Architecture d'Aujourd'hui - Brésil*

Res = Residências e casas de campo

Eahch = Edifícios de Apartamentos, Hotéis e Conjuntos Habitacionais

Eherepem = Escolas, hospitais, edifícios religiosos, esportes, pavilhões de exposição e museus

Aci = edifícios administrativos, comerciais e industriais

Tup = transportes, urbanismo e paisagismo

Texto = artigo

categoria	arquiteto		data	local
Texto	Autor: M. Carlos Celso de Ouro-Preto (embaixador do Brasil na França)	Introdução	1952	-
Texto	André Bloc	Ayons Confiance dans l'Architecture Contemporaine	1952	-
Texto	Siegfried Gideon	Le Brésil et l'Architecture Contemporaine	1952	-
Texto	Lucio Costa	Imprévu et importance de la contribution des architectes brésiliens au dévelopment actuel de l'architecture contemporaine	1952	-
Texto	José Lins do Rêgo	L'homme et le Paysage	1952	-
Tup	-	Trois Jardins de Carlos Perry		
Texto		Jardins au Brésil	1952	
Texto	Roberto Burle Marx	Jardins au Brésil	1952	
Res	Henrique E. Mindlin	Casa		Petrópolis
Res	Francisco Bolonha	Casa de Verão		Petrópolis
Eahch	Francisco Bolonha	Conjunto Residencial		Ilha de Paquetá
Eahch	Paulo Antunes Ribeiro	Edifício Caramuru		Salvador
Texto	Milton Roberto – presidente do IAB e Vinicius de Moraes	Dix Annés d'Architecture	1952	
Aci	Oscar Niemeyer	Fábricas Peixe e Duchen		
Aci	Alcides da Rocha Miranda	Escritórios		Petrópolis
Aci	Sergio W. Bernardes	Fábrica de Mármores e Granitos do Brasil - MGBSA		-
Aci	Carlos Fedrerico Ferreira	Fábrica - CBLC		São Paulo
Aci	Affonso Educardo Reidy	Fábrica		Rio de Janeiro
Aci	Marcelo, Milton e Maurício Roberto	Escritórios e Fábrica SOTREQ		Rio de Janeiro
Aci	Lucjan Korngold	Edifício CBI Esplanada		São Paulo
Aci	M.M.M. Roberto	Edifício da ABI		Rio de Janeiro
Aci	M.M.M. Roberto	Edifício Seguradoras		Rio de Janeiro
Eahch	Eduardo Kneese de Melo	Edifício Cavru		São Paulo
Aci	Alvaro Vital Brasil	Edifíco do Banco da Lavoura		Belo Horizonte
Aci	Oscar Niemeyer Joaquim Cardoso	Edifício do Banco Boavista		Rio de Janeiro
Aci	Paulo Antunes Ribeiro	Edifício do Banco da Bahia		Ilhéus
Aci	Rino Levi ROBERTO Cerqueira Cesar	Edifício Paulista		São Paulo
Aci	Rino Levi ROBERTO Cerqueira Cesar	Sede de Seguradora		São Paulo
Eherepem	D. Azambuja	Centro Cívico		Curitiba
	F. A. Regis	Palácio do Governo		
	O. Redig de Campos	Palácio da Justiça		
	S. R. Rodrigues	Câmara dos Deputados		

	E. Silva	Secretarias de Estado		
Aci	Oscar Niemeyer	Edifício para Televisão		Rio de Janeiro
Aci	M.M.M. Roberto	Aeroporto Santos Dumont		Rio de Janeiro
Eahch	Oscar Niemeyer	Hotel Regente a Gavea		Rio de Janeiro
Eahch	J. Batista Vilanova Artigas	Hotel Amazonas		Manaus
Eahch	Eduardo Kneese de Melo	Edifício Mara		São Paulo
Eahch	Lucio Costa e M.M. M. Roberto	Edifício de apartamentos		Rio de Janeiro
Eahch	Eduardo Kneese de Melo	Unidade Residencial		São Paulo
Eahch	Henrique E. Mindlin	Edifício de apartamentos		São Paulo
Eahch	M.M.M. Roberto	Edifício de apartamentos para funcionários em Botafogo		Rio de Janeiro
Res	M.M.M. Roberto	Residência de Verão		São José dos Campos
Res	M.M.M. Roberto	Residência de Verão		Araruama (R.J.)
Res	Carlos Frederico Ferreira	Vila		Frigurgo
Res	Henrique E. Mindlin	Residência		São Paulo
Res	Sergio W. Bernardes	Residência		Petrópolis
Res	Sergio W. Bernardes	Residência do administrador		Petrópolis
Res	Carlos Frederico Ferreira	Vila		Rio de Janeiro
Res	Lygia Fernandes	Casa de fim-de-semana na Tijuca		Rio de Janeiro
Res	Carlos Frederico Ferreira	Casa para um médico		São Paulo
Res	J. Batista Vilanova Artigas	2 vilas		São Paulo
Res	Oscar Niemeyer	Casa de fim-de-semana		Mendes (R.J.)
Res	Oscar Neimeyer	3 tipos de habitação em fita contínua		
texto	Roberto Assumpção de Araujo – secretário da embaixada do Brasil em Paris / encarregado de assuntos culturais	Cataguazes		
Res	Oscar Niemeyer	Residência Peixoto	1942	Cataguazes
Eahch	G. Lyra Aldary Henriques Toledo	Hotel		Cataguazes
Aci	Aldary Henriques Toledo	Cinema e Clube		Cataguazes
Eherepem	Edgar Gumarães do Vale	Igreja de Santa Rita		Cataguazes
Eherepem	Oscar Niemeyer	Colégio		Cataguazes
Eherepem	Francisco Bolonha	Hospital		Cataguazes
Res	Aldary Henriques Toledo	Residência José Pacheco de Medeiros Filho		Cataguazes
Res	Francisco Bolonha	Residência José de Castro		Cataguazes
Res	Francisco Bolonha	Residência Wellington de Souza		Cataguazes
Res	Edgar Guimarães do Vale	Residência José Peixoto		Cataguazes
Eherepem	Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar	Hospital		
Eherepem	Oscar Niemeyer	Fundação Larragoiti: Hospital e edifício de apartamentos		
Eherepem	Paulo Antunes Ribeiro	Casa de Saúde em Copacabana		Rio de Janeiro
Eherepem	M.M.M. Roberto	Sanatório		Porto Alegre
Eherepem	Affonso Eduardo Reidy	Museu de Artes Plásticas		São Paulo
Eherepem	F. A. Regis	Fundação Barão de Limeira		
Eherepem	M.M.M. Roberto	Centro de Aprendizagem Industrial		Niterói
Eherepem	Jorge Ferreira	Internato do Colégio Pedro II		Rio de Janeiro
Eherepem	Helio Duarte	Grupo escolar no Alto da Mooca		São Paulo
Eherepem	C. F. Ferreira	Escola Profissional		Teresina
Eherepem	Oscar Niemeyer	Clube Libanês		Belo Horizonte
Eherepem		Centro Atlético Nacional		Rio de Janeiro
Eherepem	C. Frederico Ferreira	Centro esportivo e piscina olímpica		São Paulo
Eherepem	Rafael Galvão Pedro Paulo Bastos	Estádio Municipal (Maracanã)		Rio de Janeiro

	Antonio Dias Carneiro Orlando Azevedo			
Eahch	Oscar Niemeyer	Edifício de apartamentos		Petrópolis
Eahch	Oscar Niemeyer	Hotel Imperator e edifícios de apartamentos		São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer	Igreja de São Francisco de Assis na mesma página: Igreja de N.Sra. do Rosário em Ouro Preto Igreja de São Francisco Xavier em São João del Rei		Belo Horizonte
Eherepem	M.M.M. Roberto	Igreja		Rio de Janeiro
Texto	Siegfried Giedion	Unidade de Habitação do Predregulho no Rio de Janeiro		
Eahch	Affonso Eduardo Reidy Francisco Bolonha Carmem Portinho F.M. Lopes S. Santos D. Astracan G. de Souza Aguiar	Unidade de Habitação do Predregulho		Rio de Janeiro
Eherepem	Oscar Niemeyer	Exposição Internacional do Quarto Centenário Plano de circulação Esplanada de acesso Auditório Planetário Pavilhão da Indústria Pavilhão da Agricultura	1954	São Paulo

Apêndice 3 - Obras citadas no livro *L'architecture Moderne Au Brésil*[195]

Res = residências e casas de campo

Eahch =Edifícios de Apartamentos, Hotéis e Conjuntos Habitacionais

Eherepem = Escolas, hospitais, edifícios religiosos, esportes, pavilhões de exposição e museus

Aci = edifícios administrativos, comerciais e industriais

Tup= transportes, urbanismo e paisagismo

categoria	arquiteto	obra	data	local
Res	Lucio Costa	Casa Argemiro Hungria	1942	Rio de Janeiro
Res	Gregori Wrachavchik	Casa de praia do Conde Raul Crespi	1943	Guarujá
Res	Rino Levi	Casa Rino Levi	1946	São Paulo
Res	Aldari Henriques Toledo	Casa M. José Pacheco de Medeiros Folho	1946	Cataguazes
Eahch	Gregori Warchavchik	Pavilhão de praia da Sra. Jorge Padro	1946	Guarujá
Res	Italo Eugênio Mauro	Casa Italo Eugênio Mauro	1947	São Paulo
Eahch	Carlos Frederico Ferreira	Casa de campo Carlos Frederico Ferreira	1949	Friburgo
Res	J. Vilanova Artigas	Casa M. Heitor Almeida	1949	Santos
Res	J. Vilanova Artigas	Casa J. Vilanova Artigas	1949	São Paulo
Res	Henrique E. Mindlin	Casa de campo M. George Hime	1949	Petrópolis
Res	Francisco Bolonha	Casa de campo Hildebrando Accioly	1950	Petrópolis
Res	Lina Bo Bardi	Casa Bardi	1951	São Paulo
Res	Sergio W. Bernardes	Casa m. Jadir de Souza	1951	Rio de Janeiro
Res	Oswaldo Corrêa Gonçalves	Casa M. Osmar Gonçalves	1951	Santos
Res	Olavo Redig de Campos	Casa Walther Moreira Salles	1951	Rio de Janeiro
Eahch	Sergio W. Bernardes	Casa de camopo Guilherme Brandi	1952	Petrópolis
Res	Arnaldo Furquim Paoliello	Casa Domingos Pires de Oliveira Dias	1952	São Paulo
Res	Affonso Eduardo Reidy	Casa Carmem Portinho	1952	Rio de Janeiro
Res	Sergio W. Bernardes	Casa de campo de Lota de Macedo Soares	1953	Petrópolis
Res	Oswaldo Arthur Bratke	Casa Oswaldo Arthur Bratke	1953	São Paulo
Eahch	Oswaldo Arthur Bratke	Pavilhão de hópsedes da casa Oswaldo Arthur Bratke	1953	São Paulo
Res	Lygia Fernandes	Casa João Paulo de Miranda	1953	Maceió
Res	Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar	Casa Milton Guper	1953	São Paulo
Res	Oscar Niemeyer	Casa Oscar Niemeyer [residência das canoas]	1953	Rio de Janeiro
Res	José Bina Fonyat Filho Tercio Fontana Pacheco	Casa de campo João Antero de Carvalho	1954	Petrópolis
Res	Thomaz Estrella Jorge Ferreira Renato Mesquita dos Santos Renato Soeiro	Casa M. Stanislav Kozlowski	1954	Rio de Janeiro
Res	Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar	Casa M. Olivo Gomes	1954	São José dos Campos
Eahch	Olavo Redig de Campos	Casa de campo Geraldo Baptista	1954	Petrópolis

[195] Originalmente este texto foi editado como suplemento do livro *Brazil Buildings* de Philip E. GOLDWIN, publicado pelo MoMA, New York. MINDLIN, Henrique Ephin. *L'Architecture Moderne au Brésil*. Paris, Éditions Vincent, Fréal & Cie., 1956. [Prefácio de S. Giedeon]

Res	Paulo Antunes Ribeiro	Casa Paulo Antunes Ribeiro	1955	Rio de Janeiro
Res	Paulo Antunes Ribeiro	Casa M. Ernesto Waller	1955	Rio de Janeiro
Res	Pires e Santos [Paulo Everard Nunes Pires, Paulo Ferreira dos Santos e Paulo de Tarso Ferreira dos Santos]	Casa Martin Holzmeister	1955	Rio de Janeiro
Res	Miguel Forte Galiano Ciampaglia	Casa M. Luiz Forte	1955	São Paulo
Res	Henrique m. Mindlin	Casa de campo M. Lauro de Souza Carvalho	1955	Petrópolis
Eahch	Alvaro Vital Brazil Adhemar Marinho	Edifício Esther	1938	São Paulo
Eahch	Gregori Warchavchik	Edifício de Apartamentos	1939	São Paulo
Eahch	Helio Uchoa	Edifício Luiz Felipe	1945	Rio de Janeiro
Eahch	M.M.M. Roberto	Edifício de Apartamentos em Botafogo	1947	Rio de Janeiro
Eahch	Lúcio Costa	Edifício Nova Cintra, Bristol e Caledônia – Parque Guile	1948 1950	Rio de Janeiro
Eahch	J. Vilanova Artigas	Edifício Louveira	1950	São Paulo
Eahch	Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar	Edifício Prudência	1950	São Paulo
Eahch	Henrique E. Mindlin	Edifício Três Leões	1951	São Paulo
Eahch	Jorge Machado Moreira	Edifício Antonio Ceppas	1952	Rio de Janeiro
Eahch	Plinio Croce Roberto Aflalo	Edifício Biaçá	1953	São Paulo
Eahch	Oscar Niemeyer	Grande Hotel	1940	Ouro Preto
Eahch	Lúcio Costa	Park Hotel	1944	Friburgo
Eahch	M.M. Roberto	Coloônia de férias	1944	Rio de Janeiro
Eahch	Paulo Antunes Ribeiro Diogenes Rebouças	Hotel da Bahia	1951	Salvador
Eahch	Oscar Niemeyer	Alojametos tipo A do Centro Técnico da Aeronáutica	1947	São José dos Campos
Eahch	Oscar Niemeyer	Alojametos tipo B do Centro Técnico da Aeronáutica	1947	São José dos Campos
Eahch	Oscar Niemeyer	Alojametos tipo C2 do Centro Técnico da Aeronáutica	1947	São José dos Campos
Eahch	Carlos Frederico Ferreira	Cidade operária	1949	Santo André
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Plano geral da unidade de habitação	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Bloco de apartamentos tipo A	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Bloco de apartamentos tipos B1 e B2	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Escola Primária e ginásio	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Lavanderia e mercado	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Affonso Eduardo Reidy	Conjunto do Pedregulho Centro de saúde	1950 1952	Rio de Janeiro
Eahch	Francisco Bolonha	Alojamentos operários em Paquetá	1952	Rio de Janeiro
Eherepem	Carlos Fedrerico Ferreira	Escola primária	1949	São Paulo
Eherepem	Francisco Bolonha	Escola Maternal	1952	Vitória
Eherepem	Eduardo Corona	Colégio na Penha	1952	São Paulo
Eherepem	M.M.M. Roberto	Escola de aprendizagem industrial	1953	Niterói
Eherepem	Helio Queiroz Duarte E. R. de Carvalho Mange	Escola de aprendizagem industrial Anchieta	1954	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer	Obra do Berço	1937	Rio de Janeiro
Eherepem	Francisco Bolonha	Maternidade	1951	Cataguazes

Eherepem	Escritório Técnico da Cidade Universitária da Universidade do Brasil Jorge Machado Moreira Aldary Henriques Toledo	Instituto de Puericultura da Universidade do Brasil	1953	Rio de Janeiro
Eherepem	Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar	Instituto do Cancer	1954	São Paulo
Eherepem	Firmino F. Saldanha	Hospital dos Estivadores	1955	Rio de Janeiro
Eherepem	Oscar Niemeyer	Igreja de São Francisco de Assis	1943	Belo Horizonte
Eherepem	Francisco Bolonha	Capela de Santa Maria na casa de campo Hildebrando Accioly	1954	Petrópolis
Eherepem	Alcides Rocha Miranda Elvin Mckay Dubugras Fernando Cabral Pinto [projeto original de Lúcio Costa]	Pavilhão para o XXXVI Congresso Eucarístico Internacional	1955	Rio de Janeiro
Eherepem	Oscar Niemeyer	Casa do Baile	1942	Belo Horizonte
Eherepem	Oscar Niemeyer	Casino	1942	Belo Horizonte
Eherepem	Oscar Niemeyer	Yacht Clube	1942	Belo Horizonte
Eherepem	Affonso Eduardo Reidy	Teatro Popular em Marechal Hermes	1950	Rio de Janeiro
Eherepem	Pedro Paulo Bastos Rafael Galvão Antonio Dias Carneiro Orlando Azevedo	Estádio Municipal do Maracanã	1950	Rio de Janeiro
Eherepem	Icaro de Castro Mello	Piscina coberta	1952	São Paulo
Eherepem	Olavo Redig de Campos	Pavilhão de natação da casa de campo de Homero Souza e Silva	1955	Petrópolis
Eherepem	Wit Olaf Prochnik	Pavilhão de natação da casa de campo Alfredo Baumann	1955	Petrópolis
Eherepem	Lúcio Costa Oscar Niemeyer Paul Lester Wiener	Pavilhão do Brasil na Feira Mundial de Nova York	1939	New York
Eherepem	Lina Bo Bardi	MASP	1947	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Mello Gauss Estelita Carlos Lemos	Palácio das Nações e dos Estados no parque do Ibirapuera	1951	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Mello Gauss Estelita Carlos Lemos	Palácio das Indústrias	1954	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Mello Gauss Estelita Carlos Lemos	Palácio das Artes	1954	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Mello Gauss Estelita Carlos Lemos	Palácio da Agricultura	1955	São Paulo
Eherepem	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Mello Gauss Estelita	A grande marquise	1951-1955	São Paulo

	Carlos Lemos			
Aci	M. M. Roberto	Edifício da Associação Brasileira de Imprensa - ABI	1938	Rio de Janeiro
Aci	Lúcio Costa Oscar Niemeyer Carlos Azevedo Leão Jorge Moreira Affonso Eduardo Reidy Ernani Vasconselos [Le Corbusier]	Ministério da Educação e Saúde	1937 1943	Rio de Janeiro
Aci	Alvaro Vital Brazil	Instituto Vital Brazil	1941	Rio de Janeiro
Aci	M. M. Roberto	Edifício do Instituto de Reseguros do Brasil	1942	Rio de Janeiro
Aci	Eduardo Kneese de Mello	Edifício Leonidas Moreira	1944	São Paulo
Aci	Oscar Niemeyer	Edifício do Banco Boavista	1946	Rio de Janeiro
Aci	Jorge Moreira	Restaurante anexo ao Instituto Oswaldo Cruz	1948	Rio de Janeiro
Aci	Alcides Rocha Miranda	Ateliês	1948	Petrópolis
Aci	Abelardo de Souza Galiano Ciampaglia Helio Queiroz Duarte Jacob Ruchti Miguel Forte Rino Levi Roberto Cerqueira Cesar Zenon Lotufo	Edifício do IAB São Paulo	1948	São Paulo
Aci	Paulo Antunes Ribeiro	Edifício Caramuru	1946	Salvador
Aci	M. M. M. Roberto	Edifício Seguradoras	1949	Rio de Janeiro
Aci	M. M. M. Roberto	Edifício industrial SOTREQ	1949	Rio de Janeiro
Aci	Oscar Niemeyer Helio Uchoa	Fábrica DUCHEN	1950	São Paulo
Aci	Alvaro Vital Brazil	Banco da Lavoura	1951	Belo Horizonte
Aci	Lucjan Korngolg	Castelo d'água da fábrica de produtos farmacêuticos Wyeth S.A.	1953	São Paulo
Tup	Attilio Corrêa Lima	Estação de Hidroaviões	1938	Rio de Janeiro
Tup	M. M. Roberto	Aeroporto Santos Dumont	1944	Rio de Janeiro
Tup	J. Vilanova Artigas	Estação Rodoviária de Londrina	1951	Londrina
Tup	Comissão do Plano Diretor [José Oliveira Reis – dir.]	Plano Diretor do Rio de Janeiro	1938 1948	Rio de Janeiro
Tup	Affonso Eduardo Reidy	Planejamento da gleba resultante da remoção do morro de Santo Antônio	1948	Rio de Janeiro
Tup	Henrique E. Mindlin	Planejamento da Praia de Pernambuco	1953	Guarujá
Tup	Escritório Técnico da Cidade Universitária da Universidade do Brasil Jorge Machado Moreira Aldary Henriques Toledo	Plano da Cidade Universitária da Universidade do Brasil	1955	Rio de Janeiro
Tup	Carlos Perry	Jardins residenciais	1951-54	Rio de Janeiro
Tup	Roberto Burle Marx	Jardins de casas de campo	1947 1948	Petrópolis
Tup	Roberto Burle Marx	Jardim da capela Jaqueira	1954	Recife

Apêndice 4 - Obras citadas no Livro *Escola Brasileira Do Concreto Armado*

Tipologia	Obra	Projeto	Cálculo
Edifícios Institucionais	Palácio da Alvorada	Oscar Niemeyer	Joaquim Cardozo
	Palácio do Planalto	Oscar Niemeyer	Joaquim Cardozo
	FAU-USP	João B. Villanova Artigas Carlos Cascaldi	Escritório Técnico Figueiredo Ferraz
	Clube da Areonáutica	Fernando Abreu May Gruzman	Alfredo Simões
	Banco Central	Hélio Ferreira Pinto	Sergio Vieira da Silva
Edifícios Públicos	Biblioteca Municipal Mario de Andrade	Jacques Pilon	-
	Ministério da Educação e Saúde	Lucio Costa Oscar Niemeyer Carlos Leão Jorge Moreira Affonso Eduardo Reidy Ernani Vasconcelos Consultoria: Le Corbusier	Emilio Baumgart
	Pavilhão L.N. Garcez - Ibirapuera	Oscar Niemeyer Zenon Lotufo Helio Uchoa Eduardo Kneese de Melo	Escritório Técnico Figueiredo Ferraz
	Museu de Arte Moderna RJ	Affonso Eduardo Reidy	Escritório Emilio Baumgart (Engo. Arthur Jerman)
	Pavilhão de São Cristovão	Sergio Bernardes Paulo Rodrigues Fragoso	-
	MASP	Lina Bo Bardi	Escritório Técnico Figueiredo Ferraz
	Palácio Anhembi	Miguel juliano e Silva Jorge Wilhelm	Julio Kassoy & Mario Franco
	Quartéis-generais do II Exército	Paulo Mello Bastos Leo Bonfim jr. Oscar Arina	Gabriel Oliva Feitosa
	Museu Brasileiro da Escultura	Paulo Mendes da Rocha	Julio Kassoy & Mario Franco
	Museu de Arte Contemporânea - MAC	Oscar Niemeyer	Bruno Contarini
Edifícios plurihabitacionais	Edifício Louveira	João B. Vilanova Artigas	Burke & Mello Peixoto Ltda.
	Pedregulho	Affonso Eduardo Reidy	-
	Conjunto Residencial Marquês de São Vicente	Affonso Eduardo Reidy	-
	Conjunto Residencial Zezinho Magalhães Prado	João B. Vilanova Artigas Fabio Penteado Paulo Mendes da Rocha	Escritório Técnico Figueiredo Ferraz
	Cúpola do Hotel Quitandinha	-	Antonio Alves Noronha
	Hotel Tropical Tambau	Sergio Bernardes	-
	Hotel Unique	Ruy Ohtake	Julio Kassoy & Mario Franco
Edifícios Comerciais	Edifício do Jornal A Noite	Elisiário da Cunha Bahiana Josph Gire	Emilio Baumgart
	Prédio Martinelli	William Fillinger	Amaral & Simões
	Edifício Itália	Adolf Franz Heep	ATC Sociedade Civil Ltda.
	Banco Itau	Rino Levi	Arnold Pestalozzi

	Edifício San Siro	Alexandre Danilovic	Julio Kassoy & Mario Franco
	Edifício Sumitomo	Jorge Zalszupin José Maria de Moura Pessoa	Augusto Carlos Vasconcelos
	Torre da TV Tribuna	-	-
	Torre Norte do Centro Empresarial Nações Unidas	Alberto Boti Marc Rubin	Julio Kassoy & Mario Franco
Edifícios para uso misto	Copan	Oscar Niemeyer	Tietz & Moura Abreu
	Conjunto Nacional	David Libeskind	Arthur Luiz Pitta
	Rio Sul Center	Ulisses Burlamaqui Alexandre Chan	Projectum Engenharia SEEBLA
Residências	Casa Modernista	Gregori Warchavchik	-
	Casa do arquiteto Villanova Artigas	João B. Villanova Artigas	
	Casa das Canoas	Oscar Niemeyer	Joaquim Cardozo
	Casa do arquiteto Marcos Acayaba	Marcos A. Acayaba	Escritório Tedeschi & Ogata
	Residência Vicente Izzo	Francisco Petraco	Ugo Tedeschi
Edifícios religiosos e monumenos	Igreja de São Francisco na Pampulha	Oscar Niemeyer	Joaquim Cardozo
	Catedral de Brasília	Oscar Niemeyer	Joaquim Cardozo
	Estátua do Cristo Redentor	Heitor da Silva Costa	Bureau d'Études Pelnard, Considère et Caquot
	Monumento aos mortos na II Guerra	Marcos Konder Neto Helio Ribas Marinho	Joaquim Cardozo
Pontes	Ponte Maurício de Nassau	-	Emilio Baumgart
	Ponte Emilio Baumgart (Herval)	-	Emilio Baumgart
	Ponte sobre o Rio do Peixe	-	Clodomir Ferro Vale
	Segunda ponte sobre o Rio das Antas	-	Antonio Alves Noronha Const: Christiani & Nielsen
	Ponte sobre o Lago Paranoá	Oscar Niemeyer	Escritório Técnico Figueiredo Ferraz
	Ponte JK	Alexandre Chan	Projconsult
Edifícios Sociais, esportivos e culturais	Jockey Club de São Paulo	Elisário da Cunha Bahiana	Gustavo Gam
	Piscina Coberta do Centro Esportivo Baby Barioni	Icaro de Castro Mello	Arthur Luiz Pitta
	Estádio do Maracanã	Raphael Galvão Pedro Paulo Bastos Antonio Dias Carneiro Orlando Azevedo	Antonio Alves Noronha Paulo Fragoso Sergio Marques de Souza Alberto Rodrigues da Costa
	Ginásio Clube Paulistano	Paulo Mendes da Rocha João Eduardo Genaro	Escritório Técnico Paulo Franco da Rocha
	Sede do Clube XV	Francisco Petracco Pedro P. de Mello Saraiva	Julio Kassoy & Mário Franco
	Centro Cultural e Desportivo Amazonino Mendes	Nacife Bomeny	Servlease
	Casa de Cultura de Israel	Roberto Loeb	Julio Kassoy & Mário Franco
Edifícios Industriais	Fábrica Olivetti	Marco Zanuso	E. Cegnar
	Aché Laboratórios Farmacêuticos	Ruy Ohtake	Julio Kassoy & Mário Franco
Equipamentos Urbanos	Elevador Lacerda	Fleming Thiesen	Christiani & Nielsen
	Aeroporto Santos Dumont	Marcelo Roberto Milton Roberto	Paulo Rodrigues Fragoso

	Caixa d'Água de Olinda	Luiz Carlos Nunes Souza	Fernando Saturnino de BRito
	Estação Rodoviária de Londrina	João B. Villanova Artigas	Augusto Carlos de Vasconcelos
	Estação Rodoviária de Jau	João B. Villanova Artigas	Maubertec Engenharia