O CONCRETO E O DIPLOMA

Roberto Eustaáquio dos Santos

Doutor em educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Autor de *A Armação do Concreto no Brasil* (PUC-MG, 2008).

A construção civil brasileira está estruturada em torno do sistema construtivo do concreto armado[1], cujo período crítico de instalação ocorre entre meados dos anos 1920 e o início dos anos 1940[2]. O concreto está no cerne do processo de nacionalização da arquitetura e da engenharia[3] e é fator constitutivo do campo profissional da construção civil, ou, de modo mais específico, da construção imobiliária[4]. 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.

Em pouco tempo, o concreto torna-se hegemônico e hoje é utilizado indiscriminadamente seja na construção formal seja na autoconstrução. O concreto predomina também nos currículos das escolas de arquitetura e engenharia.

Como em geral ocorre com processos e sistemas tecnológicos que se tornam hegemônicos, o sistema construtivo do concreto é percebido como

1. A tecnologia do *concreto armado* é hegemônica no Brasil. Isso quer dizer que o sistema construtivo do concreto armado é o mais utilizado na construção de edificações, sejam elas formais ou informais. Nenhum outro material de construção é tão consumido no Brasil quanto o cimento.

2. Além disso, nesse cenário também estão em jogo: (a) uma campanha de afirmação profissional de arquitetos e engenheiros, mobilizados em entidades de classe, tais como o Clube de Engenharia, Instituto Paulista de Architectos, Instituto Brasileiro de Arquitetos etc.; (b) a 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; (c) a consolidação da arquitetura do Movimento Moderno 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 de 1960; (d) a implementação da pesquisa acadêmica em torno >>

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 cerâmicos 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 em conjunto, 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 moldados em função dele.

Com a emissão do Decreto n. 23 569, de 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 ou por portador 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 pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Crea). E mais, todas as empresas que

>> da resistência dos materiais e dos métodos de cálculo, nos laboratórios das escolas de engenharia, que logo se transformam em institutos de pesquisa 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; (e) uma campanha publicitária generalizada acerca do uso do concreto e um aumento significativo no volume da produção de cimento. Tal campanha aparece 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; (f) a 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 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 >>

desempenhem trabalhos de engenharia e arquitetura devem ter profissionais registrados no encargo dos serviços.

A regulamentação da profissão e a exigência de diploma de curso superior para o exercício profissional da arquitetura e da engenharia são determinantes para uma mudança de poder no campo da construção que, depois da regulamentação profissional, passa a ser controlado por arquitetos e engenheiros. A tecnologia do concreto é crucial nessa transformação, já que o grupo de diplomados dela se vale para lançar mão desse controle.

CONCRETO E PERÍCIA TÉCNICA

O concreto é introduzido no Brasil no início do século XX como produto patenteado, negociado por filiais de firmas estrangeiras aqui estabelecidas[3]. Somente depois da instalação das cimenteiras, em 1926, é que se acelera o processo de difusão da tecnologia do concreto, mas é com a normalização, pela ABNT em 1940, que o concreto se consolida como sistema construtivo.

A normalização do concreto tem relação direta com a quebra de suas patentes, cujo processo está também associado à matematização dos métodos empíricos de tais sistemas. A norma é, de fato, uma maneira de abrir o conhecimento e quebrar o monopólio das firmas especializadas nas construções em concreto, detentoras das patentes de sistemas, tais como o Hennebique e o Monier que, no final do século XIX e início do XX, são distribuídos comercialmente em quase todo o mundo, incluindo o Brasil (Figura 1).

A estratégia empregada, primeiramente na Suíça e Alemanha, é adquirir os direitos dos sistemas patenteados e, a partir da pesquisa sistemática, transformá-los em métodos de cálculo de fácil divulgação, por meio das publicações e do ensino.

No ano de 1885, por exemplo, a firma Wayss & Freytag adquire a patente do sistema Monier para toda a Alemanha. Um de seus engenheiros, Emil Mörsch, realiza numerosos ensaios, definindo as bases do que se conhece hoje por "Método Elástico" ou "Método Clássico". Em 1887, o próprio Wayss, em colaboração com Matthias Koenen, escreve o primeiro livro em alemão sobre os princípios estruturais das construções de concreto

>> concreto armado, definindo critérios de apresentação de projetos de cálculo de concreto armado, já que ainda não havia a normalização da ABNT. O Decreto n. 3 932, de 1 de julho de 1932 traz o "regulamento para as construções em concreto armado" e o Decreto n. 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; (g) uma paulatina transformação da atividade de construção em "indústria da construção civil", num modelo de características próprias (manufatura), com base no sistema construtivo do concreto armado.

3. De um lado, temos a chamada Arquitetura do Movimento Moderno no Brasil, baseada na tecnologia do concreto armado; de outro, as experimentações em torno da engenharia do concreto, sobretudo no âmbito do cálculo estrutural, conhecidas como Escola Brasileira do Concreto. Tem papel importante no desenvolvimento da tecnologia do concreto a figura de Emílio Odebrecht Baumgart, cuja trajetória profissional condensa as principais características da engenharia civil brasileira. Cf. Vasconcelos e Carrieri Jr., *Escola Brasileira do Concreto*, 2005.

4. O termo *construção imobiliária* refere-se 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* e fabricação de *insumos básicos*.

armado sob o título *Das System Monier.* Outro exemplo é o do engenheiro suíço Wilhelm Ritter da *Eidgenössische Technische Hochschule*, de Zurique, responsável pelos estudos sistemáticos do Sistema Hennebique[6], publicados em 1899 com o título "Método de Construção Hennebique" (*Die Bauweise Hennebique*), que mais tarde se transforma no método de cálculo "Reticulado de Ritter-Mörsch".

Em 1900, o Ministério de Obras Públicas francês cria a "Comissão do Concreto Armado" com a finalidade de produzir uma norma de aplicação para o concreto. Participam 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 (Lima *et al.*, [sd], p. 9).



5. Os Sistemas Monier e Hennebique, embora sediados na Europa, mantêm representantes comerciais no Brasil.

6. O método empírico de Hennebique havia sido desenvolvido, por meio de ensaios: uma série de elementos típicos, cuja combinação em um ábaco tornava possível obter estruturas completas. Tal ábaco permitia, por exemplo, saber o preço por metro quadrado de uma estrutura de vigotas a partir da seção e da sobrecarga.

7. 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 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".

8. Como afirma Gitahy ("Adaptando e Inovando", 2001): "havia uma clara percepção, entre os técnicos do LEM, da necessidade de uma ação conjunta de várias instituições. Visava-se com isto >>

1
Anúncio da Casa Hennebique. Fonte: Carvalho, 2003, p. 16 (*Almanack Laemmert*).

No Brasil, a criação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT[7] se confunde com o próprio surgimento do concreto. A NB1, de 1940, é dedicada ao concreto. Ela resulta de um longo processo de discussão, de cerca de dez anos, do qual participam os institutos de tecnologia (Instituto de Pesquisa Tecnológica, de São Paulo e Instituto Nacional de Tecnologia do Rio de Janeiro), as associações ligadas ao concreto (Associação Brasileira do Concreto – ABC e Associação Brasileira do Cimento Portland – ABCP) e engenheiros de estruturas com experiência em cálculo[8].

A quebra das patentes do concreto, de um lado, e a pesquisa aplicada, especialmente em cálculo estrutural, de outro, são fatores determinantes para o acesso e o controle do conhecimento do concreto pelo grupo dos diplomados, tanto arquitetos quanto engenheiros. Restrito ao uso dos diplomados, esse concreto doravante cada vez mais matematizado passa a integrar as atribuições profissionais do Sistema Confea-Crea[9], constituindo um dos componentes fundamentais da *perícia técnica*[10] exigida para o exercício profissional. Não é por acaso, portanto, que o parecer do ministro Francisco Campos recomenda o ensino da tecnologia do concreto para o currículo dos cursos de arquitetura e engenharia[11]. Ao longo do tempo, especialmente o cálculo estrutural do concreto vai se tornar cada vez mais erudito e hermético.

DIPLOMA E MONOPÓLIO

Uma palestra publicada pela *Revista Architectura e Construcções*, em 1930, fornece indícios sobre a discussão acerca da organização profissional entre os arquitetos. O arquiteto Bruno Simões Magro, então presidente do Instituto Paulista de Architectos, estabelece clara distinção entre as atribuições do arquiteto e do engenheiro, demonstrando como os arquitetos representam sua profissão, naquele momento.

> *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*

>> a criar uma sociedade autônoma nos moldes da norte-americana Association for Standards and Testing Materials (ASTM) que viesse a trabalhar pela normalização".

9. O que hoje é conhecido por sistema Confea/Crea 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/Crea 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.

10. A noção de *perícia técnica* fundamenta e legitima a existência das chamadas *profissões regulamentadas*. Ao distinguir as profissões que afetam o bem-estar e a saúde da população em nome do interesse público o Estado se fortalece enquanto tal e ao mesmo tempo legaliza a atuação de grupos detentores de determinados saberes e garante o monopólio dos grupos profissionais sobre tais saberes. O *poder de polícia* sobre as profissões regulamentadas restringe a liberdade individual de trabalho, mas torna imprescindível a formação técnico-científica conferida por um diploma de graduação, definindo assim o vínculo entre ensino e corporação profissional.

11. Ministério da Educação e Saúde, *Organização Universitária Brasileira*, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1931.

> *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. (Magro, 1930, p. 19. Grifo meu)*

São curiosas no discurso de Magro, uma necessária associação entre perícia técnica e diploma, de um lado, e a relativa liberdade no reconhecimento do mérito artístico entre os arquitetos, de outro. Ao que parece, a prova de capacidade no exercício da profissão de arquiteto, então, está mais ligada à prática efetiva do que ao ensino e ao diploma. No entanto, não é essa perspectiva que prevalece na organização profissional. 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:

> *A architectura [...] é a* ARTE DE CONSTRUIR SEGUNDO OS PRINCÍPIOS 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 [...]* 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. (Instituto Paulista de Architectos, 1931, p. 10)*

O tom amistoso do texto de 1930 dá lugar a um discurso afirmativo, em que se busca definir o contorno das atribuições de cada um dos agentes do campo da construção e defender abertamente o diploma como condição para o exercício profissional. Embora não se conheçam exatamente as motivações individuais para uma mudança de tal ordem, tudo indica que a regulamentação profissional e a "necessidade de diploma" visam preparar terreno para um novo tipo de exercício profissional, de caráter liberal e empreendedor, ligado a uma retórica de modernização e desenvolvimento.

Os arquitetos, mesmo orientados para uma suposta conciliação entre arte e técnica, acabam cooptados pela defesa do mercado de trabalho via diploma. A arte do arquiteto, doravante, necessita do domínio da técnica do concreto. Vale lembrar que Lúcio Costa defende que a grande vantagem do concreto estaria em conferir liberdade plástica aos objetos arquitetônicos. O valor plástico do concreto – "nunca antes alcançado" – faria a arquitetura – "apesar de seu ponto de partida rigorosamente utilitário" aproximar-se da arte pura (Costa, 1995, p. 113). Decerto, o concreto está entre os motivos da adesão dos arquitetos ao diploma e aos Crea[12].

A organização profissional implantada no Brasil segue o modelo europeu-continental, de inspiração francesa[13]. Aí prevalece a autonomia na prestação de serviços, porém, regulada por uma corporação tutelada pelo Estado. Em outras palavras, no caso dos Crea, 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 sobre as práticas empíricas. Ao regulamentar as profissões que afetam diretamente o bem-estar e a saúde da população, o Estado se

12. 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 Crea. 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". Cf. Kropf, "O Saber para Prever, a Fim de Prover", 1994, p. 219.

13. 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. Edmundo Coelho Campos, *As Profissões Imperiais*, 1999, p. 54.

fortalece enquanto tal, em nome do resguardo dos interesses públicos, prevenindo e reprimindo abusos, fraudes ou atos nocivos à coletividade. Ao mesmo tempo, o Estado legitima a atuação de determinado grupo detentor de um novo 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 vem a importância adquirida pelo diploma outorgado por instituição de ensino reconhecida pelo Estado, controlada por meio do currículo pela burocracia estatal 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 e, por princípio, a técnica, nesse contexto, é considerada neutra, desinteressada[14].

CONTRA OS PRÁTICOS

Com uma organização política forte desde o final do século XIX, os engenheiros interferem nas políticas públicas e participam ativamente das reformas urbanas, legitimando-se como peritos e conquistando uma posição privilegiada na sociedade. Por outro lado, os arquitetos, herdeiros de uma longa tradição iniciada no período renascentista, estão apenas começando a se organizar politicamente, e, além disso, constituem um grupo reduzido se comparado ao dos engenheiros. Enquanto a tradição politécnica está associada ao liberalismo econômico e à revolução industrial (os engenheiros são donos de um conhecimento "operacionalizado", orientado para uma prática que conjuga pesquisa científica aplicada e empreendimento comercial), em contrapartida, a tradição clássica dos arquitetos busca preservar valores compreendidos como humanistas e artísticos. A despeito de diferenças tão importantes, verifica-se a adesão irrestrita dos arquitetos aos Crea e o esforço conjunto de afirmação profissional durante os anos de 1930, com ênfase na dimensão técnica, fonte de legitimação de sua posição no âmbito da atividade construtiva[15].

14. A ideia 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. Cf. Dias, "Os Engenheiros no Brasil", 1994, pp. 39-40.

15. Importa ressaltar que a arquitetura é incorporada ao Sistema Confea-Crea segundo a perspectiva politécnica, que a considera uma das especializações da engenharia. O título conferido pelos Crea aos egressos dos cursos de arquitetura é o de Engenheiro-arquiteto.

Devidamente diplomados e registrados, arquitetos e engenheiros buscam controlar as instâncias de projeto e de obra. Cabe ressaltar que tanto na historiografia da arquitetura e da engenharia, quanto nas revistas – sejam elas especializadas ou populares – comparece o discurso contra a atuação dos práticos, mestres de obras, construtores licenciados[16].

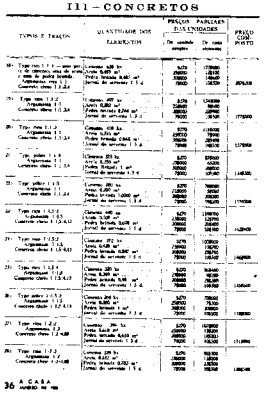
Pode-se dizer de uma campanha contra os práticos da construção, em que as anedotas constituem um recurso muito eficiente de desqualificação dos mestres de obra, conforme se vê no relato abaixo:

> *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 senhor 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)*

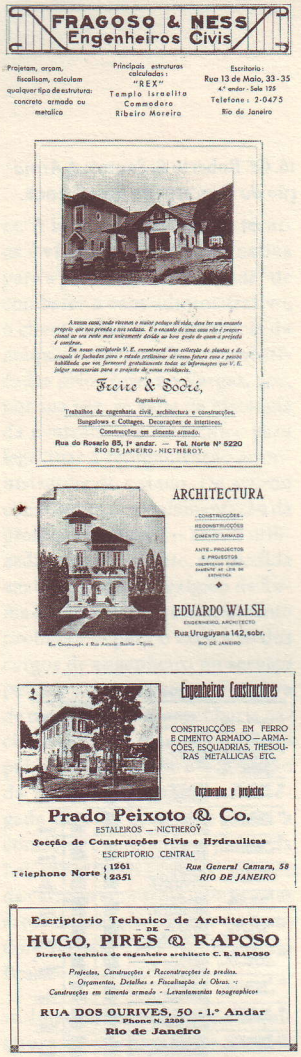
Outro exemplo de anedota:

> *Na época em que mais acalorados estavam os debates pela regulamentação profissional dos engenheiros e arquitetos, um meu colega, cujo nome prefiro declinar, mantinha um escritório de construções e vivia preocupado com a concurrencia que lhe faziam os mestres de obras nas*

16. Cf. Roberto E. Santos, *A Armação do Concreto no Brasil*, 2008.


III – CONCRETOS

2
Composição de custos de argamassa de concreto para vários tipos de "traço". Fonte: *A Casa* n. 164, 1935



3
Profissionais anunciantes. Fonte: *A casa* (anúncios publicados em diversos números entre 1923 e 1941).

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 à 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 doutor 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 consultá-lo, doutor! (A Casa, n.165, fev. 1938)

O texto é duplamente desrespeitoso. Além de nominar pejorativamente os mestres de obras com os termos "pseudos construtores", "analfabetos da engenharia", "gamelas", ele 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 que alega que mesmo os "proprietários modestos" necessitam do trabalho do engenheiro.

Os recursos de ordem técnica também são utilizados na submissão dos mestres de obras, tais como desenhos de detalhes, planilhas, composições de custos e orçamentos (Figura 2), introduzindo nos canteiros junto com as novas técnicas e o novo estilo moderno. Para além das novas formas, expressas na linguagem cifrada do desenho técnico-arquitetônico, uma série

de novos artifícios de controle, especialmente, orçamentos, especificações e cadernos de encargos, são introduzidos nas obras, garantindo assim, a posição de mando aos diplomados. Centralização e controle confundem-se com os argumentos da economia e da segurança.

O trabalho com o "cimento armado", que era como o concreto era chamado inicialmente, é anunciado por engenheiros e arquitetos como especialidade que lhes confere distinção. Percebe-se nos anúncios abaixo um escopo de tarefas envolvidas na atividade da construção de edificações. Em todos eles as atividades de projeto e de construção aparecem associadas. Alguns, inclusive, chegam a detalhar as etapas, como no anúncio de Fragoso e Ness: "projetam, orçam, fiscalizam, calculam qualquer tipo de estrutura" (Figura 3).

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".

Conforme se verifica na Figura 4, havia uma expressiva quantidade de profissionais – arquitetos, engenheiros, construtores – e empresas no "indicador profissional comercial" da revista *A Casa*, indicando a intensidade da atividade construtiva.

Outro aspecto relevante, relacionado à intensificação da atividade construtiva, diz respeito ao aumento na produção e na importação de cimento, e ao aumento do número de edificações de andares múltiplos (ver Figura 5 – dados válidos para o então Distrito Federal, Rio de Janeiro).

Observa-se também um aumento significativo no preço do cimento e do aço, principais insumos do concreto armado. Conforme aponta o gráfico abaixo (cujos dados foram extraídos das composições de custo publicadas pela revista *A Casa* entre 1924 e 1941), embora os insumos do concreto

— 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. Para
Rua Marquesa de Santos, 12.

Antonio Jannotti Filho & 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, 117.

A. Memoria & F. Coulbert
Rua da Quitanda, 24

Bernardino Fernandes
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 3.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, 0

Comp. Territorial Constructora.
Rua de S. Pedro 61

C. H. Walker & Cia.
Av. Rio Branco, 240.

Celestino Gama Lobo.
Av. Rio Branco, 117.

Carlos Parsio.— Rua Buenos Aires, 99

Duria & Cia. Ltd.—Av. Rio Branco, 48.

Edoardo Walck —Rua Uruguayana. 142.

Emp. Ind. de Melhoramentos no Brasil.
Rua General Camara, 120

E. Kemnitz & Cia. Ldt
Rua de S. Pedro. 14. 2.º

Emilio H. Baumgart.
Rua Buenos Aires, 23, 1.º

Edoardo V. Prédreseux.
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, 45, 3.º

Firmo Dutra — Rua Buenos Aires. 51. 1.º

G. Jannotti & Cia. — R. Carioca, 34. 1.º

G. Marsonet. — Av. Rio Branco, 46. 5.º

Hugo Pires & Raposo.—Rua dos Ourives, 90.

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 e Cia.—Rua Frei Caneca. 245.

J. Dias de Oliveira.
Rua Saccadura Cabral, 189.

J. P. Martins.—Rua do Rezende 237.

J. Pinheiro Jrmão.—Rua Frei Caneca, 84.

J. Poley.—Rua da Constituição. 73.

J. Magalhães Costa.—Rua Carlete. 224.

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. Cardeiro Azevedo.—Rua de S. Pedro.14.

Luiz Mattos.—Rua do Rosario 120.

Luiz Zanni—Av. Rio Branco, 129.

L. Castanheda C. Almeida.
Av Rio Branco. 117.

Leopoldo Cunha.—Av Rio Branco 108, 2.º

Lafayette Siqueira & Cia.
Rua Primeiro de Março, 31. 1.º

Luciano Ferrara.—Rua Camerino. 138.

Miranda Curty & Cia.—Rua S. José.

Magalhães Travassos & Cia.
Rua S. José, 78.

Monteiro & Aranha.
Rua Buenos Aires, 46, 1.º

Mascollio & Cia.—Rua Lodo, 49

Manoel J. Pinto.—Rua dos Larangeiras 400

M. Bicarque Macedo.
Av. Rio Branco, 46, .3º

Porto D'Ave & Hessing.
Rua Buenos Aires, 34, 2.º

Rebenchi & Cia.—Rua S. Pedro. 59 1.º

Raul Veiga. — Av. Rio Branco, 103. 2.º

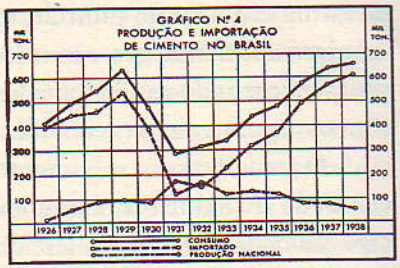
Elvia Cabaglia.— Av. Rio Branco, 9.

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 Ourives,



CURSO POR CORRESPONDÊNCIA DE

Concreto Armado

AO ALCANCE DE TODOS !

BASTA TER CONHECIMENTOS DE ARITMETICA

TORNE-SE UM CALCULISTA !

Revista A CASA attendendo á crescente necessidade de facilitar o estudo do CONCRETO ARMADO para os interessados nesse genero de construcção, organisou com rara felicidade um Curso por Correspondencia, sob a direcção de technicos especializados, que vem despertando enorme interesse por todo pais.

Este curso, dividido em 2 volumes, destina-se a engenheiros, architectos, constructores, mestres de obras e desenhistas. O numero de leitores nos são a verdade para affirmarmos o exito do concurso.

O curso de CONCRETO ARMADO, não obstante ser rigorosamente technico, tem a vantagem de ser exposto em linguagem clara e sem difficuldades numericas. Todos os calculos transcendentes, peculiares ao engenheiro, foram substituidos pelo conjuncto de simples tabellas e por meros operações arithmeticas. Assim, sem prejuizo do exercicio dos resultados, obtem-se o dimensionamento de todas as peças de concreto armado dum edificio e todos os detalhes dos pormenores, por meio todos expeditos e coherentes com o nosso espirito.

PROGRAMA

I — NOCÕES PRELIMINARES (1 aula) — Definição. Classificação. — Resistencia. — Deslizamento. — Prova para de concreto. — Prensa. — Provas provisorias.

II — COLUNAS (3 aulas) — Pilar com Armadura simples e transv. — Pilar com Armadura simples e helicoidal. — Numerosos. — Largos com varias camadas.

III — VIGAS (7 aulas) — Armadura sem el. continuo — com simples e dupla armadura. — Armadura em duas camadas. — Numerosos. — Largos com varias camadas.

IV — VIGAS (10 aulas) — Secção rectangular, com uma e dupla armadura. — Secção em T e em L.

V — FUNDAÇÕES (2 aulas) — Blocos. — Sapatas.

VI — PARTE COMPLEMENTAR (8 aulas) — Formulario nos volumes. — Lajes. Teoria de Marcus. — Lajes Continuas. — Vigas continuas em varios tramos. Calculo de Cavalieri.

VII — PARTE ESPECIALISADA (16 aulas) — Flexão composta. Secção rectangular. — Determinação dos centros de pressão. — Vigas continuas de varios tramos. — Vigas continuas de varios tramos. — Lajes continuas de varios tramos. — Lajes sem vigas. — Vigas de fundação. — Fundações especiaes.

VIII — TABELAS ANEXAS (1 aula) Descripção — Uso do formulario. — Uso dos numeros de construcção — Composição de graxa. — Etc.

IX — PROJECTO COMPLETO (1 aula)

INSCRIÇÃO

O pedido de matricula deve ser feito a Henrique Vaz Corrêa — Revista A CASA — Edificio Odeon, sala 811 — Pr. Getulio Vargas, 2 — Rio de Janeiro, acompanhado da importancia abaixo, em vale postal, carta com valor declarado, ou cheque visado.

PAGAMENTOS

Tres são as modalidades de pagamento:

1.º) — Em 9 prestações mensaes de 30$000 cada.

2.º) — Em 2 prestações de 250$000 cada, com intervalo de tres mezes.

3.º) — Adiantadamente todo curso: 250$000.

OBSERVAÇÕES: — 1ª) — Todos os cursos terminam com problemas e as lições seguintes serão enviadas após o recebimento das soluções.

2ª) — Todos os consultas referentes ao assumto serão promptamente attendidas.

3ª) — O alumno que, por motivo de força maior, não puder resolver logo os problemas, mediante pedido, receberá os cursos sem que aguardemos as soluções.

4ª) — O alumno que resolver todos os problemas receberá um attestado de habilitação.

4
Lista de profissionais de projeto e construção. Fonte: *A Casa* n. 35, 1927.

5
Gráfico da produção e importação de cimento no Brasil. Fonte: Simonsen, 1973 (1938), p. 41.

6
Curso de concreto armado por correspondência. Fonte: *A Casa* (anúncios publicados continuamente entre 1936 e 1941).

tenham um aumento significativo, o mesmo não ocorre com os salários dos trabalhadores da construção civil.

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 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).

CONHECIMENTO GUARDADO

Se, por um lado, o concreto armado, a regulamentação da profissão e a formalização da atividade construtiva dão margem para que se desenvolva no Brasil uma engenharia de estruturas e uma expressão muito peculiar de arquitetura moderna, por outro lado, também determinam um processo de erudição e de monopólio do conhecimento: nem a normalização significa uma abertura, de fato, no conhecimento antes guardado pelas patentes, e tampouco a suposta perícia técnica conferida pelo diploma é garantia de bem-estar e segurança para a população. É preciso lembrar que apesar dos

diplomas, registros profissionais, normas, zoneamentos e leis de uso do solo, licenças e demais formalidades relacionadas à construção, mais da metade do ambiente construído no Brasil é autoproduzido.

A história do concreto no Brasil é também uma história de sonegação do conhecimento técnico. Mesmo tendo alcançado níveis de excelência (seja nas obras da arquitetura do Movimento Moderno, seja na ousadia do cálculo das obras de arte da Escola Brasileira do Concreto Armado), o concreto no Brasil dá margem também a um rebaixamento generalizado da qualidade da mão de obra da construção e de suas condições de trabalho.

O exemplo do curso por correspondência publicado pela revista *A Casa* por mais de vinte anos (Figura 6), especialmente pela simplicidade e facilidade anunciadas pelo método, autoriza o questionamento: o que seria das nossas cidades e edificações se o concreto estivesse, de fato, "ao alcance de todos"?

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, Gabriela. *A Aventura do Concreto no Rio de Janeiro: 1900-1936*. Rio de Janeiro, SNIC, 2003.

COELHO, Edmundo Campos. *As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro – 1822-1930*. Rio de Janeiro, Record, 1999.

COSTA, Lúcio. *Lúcio Costa: Registro de uma Vivência*. São Paulo, Empresa das Artes, 1995.

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.

FERRO, Sérgio. *O Canteiro e o Desenho*. São Paulo, Projeto, 1982.

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.

KROPF, Simone Petraglia. "O Saber para Prever, a Fim de Prover: A Engenharia de um Brasil Moderno". In: HERSCHMANN, Micael M. & PEREIRA, Carlos Alberto Messender. *A Invenção do Brasil Moderno: Medicina, Educação e Engenharia nos Anos 20-30*. Rio de Janeiro, Rocco, 1994.

MEIRA, Maria Elisa. "A Ética é uma Ótica". Trabalho apresentado em: IX CONABEA – Congresso Nacional da ABEA / XVI ENSEA – Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – UEL, Londrina, 1999.

LIMA, Edgardo L.; BALAT, Victorio H. & BISSIO, Juan F. "Hormigón Armado: Notas sobre su Evolución y de la su Teoría". Trabalho apresentado no Seminario sobre Fundamentos de la Resistencia de Materiales. Disponível em www.ing.unlp.edu.ar/construcciones/hormigon/ejercicios/Sem-ha-1.pdf, consulta em janeiro de 2007.

SANTOS, Roberto E. *A Armação do Concreto no Brasil: História da Difusão do Sistema Construtivo Concreto Armado e da Construção de sua Hegemonia*. Tese de doutorado, Belo Horizonte, UFMG, 2008.

ULM, Franz-Josef. "What's the Matter with Concrete?" In: COHEN, Jean-Louis & MOELLER, G. Martin (eds.) *Liquid Stone: New Architecture in Concrete*. Nova York, Princeton Architectural Press, 2006.

VARGAS, Milton (org.). *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. São Paulo, Editora da Unesp/Centro de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VASCONCELOS, Augusto C. & CARRIERI JÚNIOR, 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.