

# ESTRUTURAS METÁLICAS NO CONCRETO DE BRASÍLIA

*Elcio Gomes da Silva*  
*Danilo Matoso Macedo*

## Resumo

Os edifícios representativos construídos em pouco mais de três anos e meio para a inauguração de Brasília caracterizam-se, essencialmente, pela exaltação da técnica do concreto armado e das possibilidades do material híbrido, explicitadas na leveza aparente das colunas dos palácios, nos planos delgados e nas cúpulas. Em que pese essa intenção, o conjunto arquitetônico dos edifícios de múltiplos andares, que define a Esplanada dos Ministérios, materializou-se a partir do considerável uso de esqueleto estrutural metálico.

Testado preliminarmente como protótipo na execução do Brasília Palace Hotel, o sistema fez parte das soluções do arquiteto Oscar Niemeyer para os prismas que abrigariam os Ministérios – conforme a proposta urbanística de Lucio Costa – e para as torres anexas do Congresso Nacional. A decisão tornou possível o cumprimento do prazo previsto, mas não sem dificuldades.

De um início alicerçado na indústria nacional ao envolvimento malogrado de empresas estrangeiras a leitura da sequência dos fatos revela, nas dificuldades enfrentadas e nas concessões admitidas, aspectos próprios da condição em que se encontravam a técnica e a tecnologia das estruturas de aço no Brasil.

Tendo por base a análise da documentação técnica original, referente ao projeto e à execução daqueles edifícios, bem como dos documentos administrativos da construção, o trabalho apresenta os eventos históricos e procura avaliar as possíveis contribuições desse período de incomum concentração do emprego de estruturas de aço nas construções.

**Palavras-chave:** Estruturas metálicas, Palácio do Congresso Nacional, Edifícios Ministeriais de Brasília

## Abstract

Brasilia's representative buildings, produced in three years and a half for the inauguration of the capital, are a showcase for the advanced technique of reinforced concrete in Brazil, exploring the possibilities of that hybrid material through the lightness of the palaces' columns, the slim plans and the domes. However, many of the main buildings defining the Esplanade of Ministries were possible thanks to a steel skeleton.

The system, tested as a prototype at the small *Brasília Palace Hotel*, was used in the prisms of the Ministries – designed by Niemeyer after Lucio Costa's urban design – and in the towers annex to the National Congress. It made possible to accomplish the tight schedule, but not without difficulties.

From a beginning based on Brazilian industry to a unsuccessful involvement of foreign companies, the reading of the historical facts shows, in the obstacles and compromises, the state of development of technique and technology of steel structures in Brazil.

Based on the scrutiny of the original technical and administrative documentation referring to the design and building processes of those works, this paper present the historical events aiming to evaluate the possible contributions of that period of unusual and concentrated use of steel structures in Brazil.

**Keywords:** Steel structures, Palace of Congress, Ministries in Brasilia.

*A construção de Brasília, em termos tecnológicos, não pode ser considerada um marco da tecnologia nacional; mas, sem dúvida, o é da engenharia brasileira. É mais o resultado de decisões firmes tomadas em nome de um projeto e construção do que de estudos apurados de materiais, métodos e processos de construção. Ela permitiu, contudo que se desenvolvessem, pela ação direta, métodos de construção inusitados em regiões longínquas dos meios industrializados.<sup>1</sup>*

Brasília foi construída a partir de agosto de 1956, registro dos primeiros projetos, e inaugurada em abril de 1960, com os principais edifícios públicos executados. Além das dificuldades determinadas pelas condições do canteiro, o prazo de pouco mais de três anos e meio, entre decisão política e data escolhida para a mudança, foi também fator delimitador das ações. Impôs a disciplina do tempo ao planejamento arquitetônico que, além de solucionar aspectos vinculados às exigências simbólicas, deveria garantir a viabilidade dos prédios para a inauguração, por meio, dentre outros recursos, da escolha de sistemas construtivos adequados ao cronograma de curto prazo.

As condições para atender ao grande volume de obras resultariam, em grande medida, da adoção de técnicas que proporcionassem velocidade na produção. Nesse contexto, a decisão do esqueleto estrutural assumia importância fundamental, principalmente devido à necessidade de construção rápida dos edifícios de múltiplos andares destinados a abrigar os diversos órgãos públicos para o estabelecimento da Administração Federal.

O concreto armado era o sistema estrutural preponderante na época para construção civil no Brasil, com pleno domínio projetual e executivo por parte dos técnicos e das empresas. Impulsionado pela grande demanda por construções, ocorrida a partir da década de 20, teve hegemonia consolidada graças a uma combinação de fatores. Alicerçava-se na formação dos engenheiros de estruturas, obtida no âmbito das firmas

de projetos e das construtoras que atuavam na área. Possuía a exigência mínima na qualificação da mão-de-obra. Por fim, contava com estímulos do Estado, quer no apoio à condução de pesquisas no âmbito dos institutos e laboratórios, quer no favorecimento para a instalação de fábricas de cimento no país, fato que aconteceu em 1924.<sup>2</sup>

Embora de ampla utilização nos arranha-céus em outros países, o uso de estruturas metálicas ainda se encontrava em estágio inicial em nosso país.<sup>3</sup> A exemplo do concreto, os projetos também dependiam de formação complementar e extracurricular, entretanto, eram poucos os profissionais especializados no cálculo. O custo e a exigência de formação dos trabalhadores para a montagem das peças restringiam o uso da mão-de-obra disponível. Os conflitos de interesse entre as firmas produtoras de aço e os cartéis de cimento – politicamente mais fortes em virtude dos favores Estatais – também foram determinantes para o tímido emprego do aço em obras.<sup>4</sup> Não por acaso, a indústria siderúrgica fornecedora de perfis laminados, destinados à construção civil, iniciou sua consolidação tardiamente, em meados da década de 40, com o aporte de capital externo para a inauguração da Usina Siderúrgica de Volta Redonda.<sup>5</sup>

No cenário de franca hegemonia do concreto armado, o emprego de estruturas metálicas em edifícios públicos de Brasília e o conhecido êxito da empreitada despertam indagações. Tomando-se por base os as decisões de planejamento,

<sup>1</sup> VARGAS, 1994, “A tecnologia na engenharia civil”. In: VARGAS, 1994, “História da técnica e da tecnologia no Brasil”, p. 243.

<sup>2</sup> Cf. TELLES, 1984, “História da engenharia no Brasil: Século XX”.

<sup>3</sup> Dentre as iniciativas do período, o sistema estrutural metálico foi apresentado como proposta para o projeto vencedor do concurso para o Senado Federal, que seria construído no lugar do Palácio Monroe. Cf. HABITAT. Arquitetura e artes no Brasil. Senado Federal, Rio de Janeiro. Habitat, São Paulo, nº 34, p.32-39, set. 1956.

<sup>4</sup> Cf. FICHER, 1991, “Edifícios altos no Brasil”; e SANTOS, 2008, “A armação do concreto no Brasil”.

<sup>5</sup> Cf. GOMES, 1983, “História da siderurgia no Brasil”.

<sup>6</sup> BRASIL, 1960, “Diário de Brasília: 1956-1957”, p.45, em 01 dez. 1956.

<sup>7</sup> Cf. NIEMEYER, [1956], [Arquitetura] “NC”. [Nova Capital – Hotel de Turismo Brasília].

os desdobramentos projetuais e a própria construção, procura-se avançar na compreensão dos fatos ocorridos. De um lado, investiga-se – a partir das iniciativas do Estado como empreendedor – quais os desdobramentos na siderurgia voltada para a construção civil. De outro, diante da experiência em grande escala com sistema construtivo tendente à industrialização, busca-se verificar as possíveis contribuições tecnológicas e para a capacitação técnica no uso do aço.

#### **BRASÍLIA PALACE HOTEL, O CANTEIRO EXPERIMENTAL**

Iniciado ainda sem a definição do plano urbanístico da nova capital, um dos primeiros edifícios que teve o uso de perfis estruturais de aço foi o Hotel de Turismo Brasília – Brasília Palace Hotel. A construção serviu como uma espécie de laboratório. Embora não fosse uma típica edificação em altura, a ideia de realizar um experimento em menor escala mostrava-se prudente, tanto para avaliar o atendimento a premissas arquitetônicas, quanto para colocar à prova possibilidades da indústria nacional, bem como da capacidade das empreiteiras, diante das difíceis condições de execução.

Além da potencial redução de prazos para erguer superestruturas, a opção pelo uso do sistema metálico também se vinculava à determinação de Juscelino Kubitschek para incluir nas atividades de Brasília a indústria siderúrgica do país. Nesse caso, o material seria fornecido

pela Fábrica de Estruturas Metálicas, subsidiária da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, usina de Volta Redonda. A previsão sinalizava, a princípio, que não só o fornecimento para a construção do hotel, mas também as peças dos futuros Ministérios ficariam a cargo da indústria nacional.

**De acordo com uma solicitação da NOVACAP, e em obediência à urgente recomendação do Presidente Juscelino Kubitschek, a Usina de Volta Redonda fornecerá à Companhia Urbanizadora estruturas metálicas desenhadas e fabricadas na Fábrica de Estruturas Metálicas da Companhia Siderúrgica Nacional. Os primeiros fornecimentos destinar-se-ão provavelmente à construção de um hotel. Em seguida, a Fábrica projetará as estruturas para os primeiros edifícios ministeriais a se erguerem em Brasília.<sup>6</sup>**

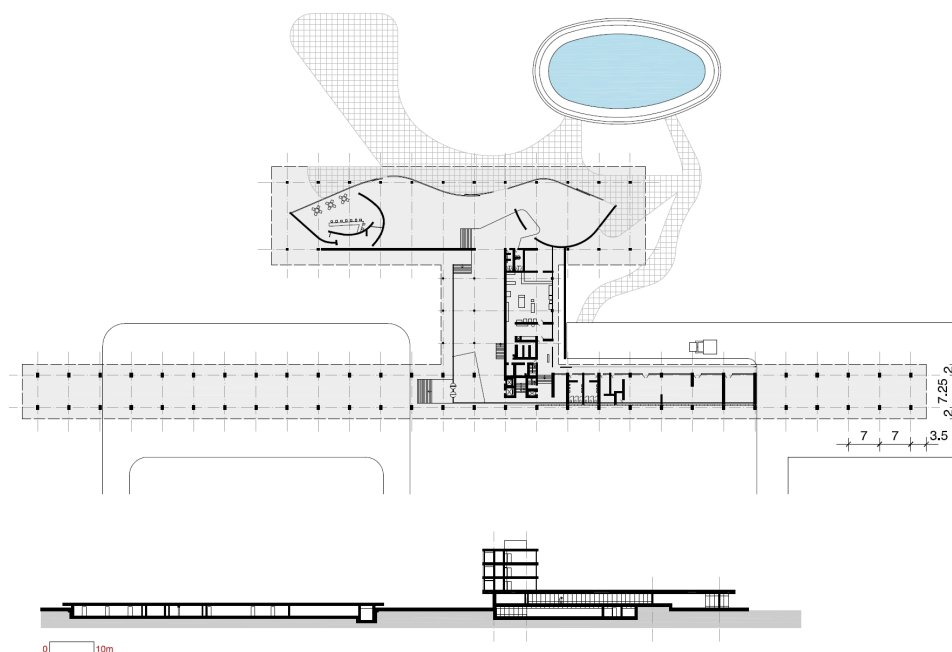
O Hotel fazia parte do conjunto urbanístico que também contemplava Igreja, Residência Oficial e Palácio Presidencial. Localizado às margens do lago artificial que seria criado, o prédio tinha por principal função servir de apoio a visitantes e a autoridades, receptivo apropriado em proximidade com o palácio previsto. A primeira versão do projeto, datada em 17 de agosto de 1956, mostra um volume horizontal de dois níveis sobre pilotis, destinado aos apartamentos, e outro volume térreo, marcado por vedação em desenho sinuoso, que se destinava aos espaços de convívio e social.<sup>7</sup>

A segunda versão manteve a concepção inicial, marcada pelos dois principais volumes conectados. O prisma horizontal foi acrescido de um nível e ganhou maior dimensão horizontal, enquanto o volume térreo permaneceu com as mesmas características da proposta original. Entre o plano inicial e o definido para execução, a malha do principal volume sofreu adaptações, provavelmente resultantes da opção pelo sistema baseado no esqueleto estrutural metálico, passando a ter vãos de 7m e 7,25m e balanços de 2,5m, no sentido transversal, e de 3,5m nas extremidades do bloco (Figura 1).<sup>8</sup>

Na fase projetual define-se a tipologia estrutural adotada para os demais sistemas que, na época, empregaram o aço em Brasília. Em concreto armado seriam executadas as fundações e as vedações das

circulações verticais – torres de escadas e poços de elevadores – definidas como núcleos rígidos de contraventamento, atuantes na estabilidade horizontal do edifício. Elementos metálicos dispostos em malha regular – com apoios recuados configurando os balanços nos planos de pisos – e lajes em concreto solidarizadas ao vigamento de aço. Todas as peças metálicas ficariam ocultas. Pilares totalmente envolvidos por revestimento ou por concreto e vigas integradas aos planos horizontais definidos pelas lajes de piso e laje de forro. Os materiais aplicados tinham, por principal função, atuar na resistência ao fogo das estruturas de aço.

No caso do hotel, utilizaram-se pilares em duplo “C” espaçados e soldados a segmentos intercalados. Vigamentos principais e secundários contaram com



**Figura 1** – Brasília Palace Hotel, 1956. Planta baixa do térreo e corte transversal.

<sup>9</sup> A desmontagem apresentada na condução da obra, por certo, foi aspecto relevante para que a empresa, posteriormente, fosse escolhida como responsável pela construção do Palácio Presidencial, o Palácio do Planalto

<sup>10</sup> Cf. VENEZIANI, 1989, [Empresário], “Depoimento – Programa de História Oral”, p. 9.

<sup>11</sup> Para informações acerca do Concurso do Plano Piloto, ver: MÓDULO nº 8, 1957, “Edição especial: Brasília”.

<sup>12</sup> *Export-Import Bank of the United States*, ou *EximBank*, órgão oficial de crédito para exportação dos Estados Unidos, teve registros anteriores à Brasília, tais como a concessão do crédito em 1940 para exportação do material destinado à usina de Volta Redonda. In: GOMES, 1983, “História da siderurgia no Brasil”, p. 278.

<sup>13</sup> “O Brasil recebe do Banco de Exportação e Importação dos Estados Unidos (Export & Import Bank) de Washington, a soma inicial de US\$ 10 milhões para financiamento da compra de estruturas de aço para os edifícios de Brasília.” In: BRASIL, 1960, “Diário de Brasília: 1956-1957”, p. 125, 20/09/1957.

perfis “I” conectados, entre si ou aos suportes, por rebites. As lajes se solidarizavam ao conjunto por meio de uma malha de ferro soldada às vigas, o que garantia a união entre as partes em aço e os trechos em concreto. Somente os pilares receberam envoltória em placas de concreto e revestimento externo em chapa metálica, o vigaamento sob forro, aparentemente teve apenas cobertura de proteção contra o fogo.

Para a construção, o material proveniente de Volta Redonda foi transportado por via férrea até Anápolis, de onde seguiu por estradas precárias até o local do canteiro (Figura 2). A execução ficou a cargo da empresa Pacheco Fernandes Dantas Ltda., proveniente de São Paulo e cujo envolvimento nas obras de Brasília deu-se por uma combinação de fatores políticos que culminaram na participação da empreiteira nas tarefas para o hotel.<sup>9</sup> Tendo como responsável técnico o engenheiro Fausto Favale, a obra também contou com outro engenheiro, mais experiente, e que já havia trabalhado com estruturas em aço nos Estados Unidos.<sup>10</sup>

A decisão pelo esqueleto estrutural em aço visando promover rapidez na execução obteve o resultado pretendido. O Hotel cuja construção fora iniciada em setembro de 1957, foi concluído em oito meses, sendo inaugurado em maio do ano seguinte (Figura 3). Ainda que o sucesso pudesse sinalizar uma alternativa viável, tratava-se de um objeto isolado e de relativamente pouca área construída se comparado às necessidades para abrigar os futuros edifícios públicos da capital.

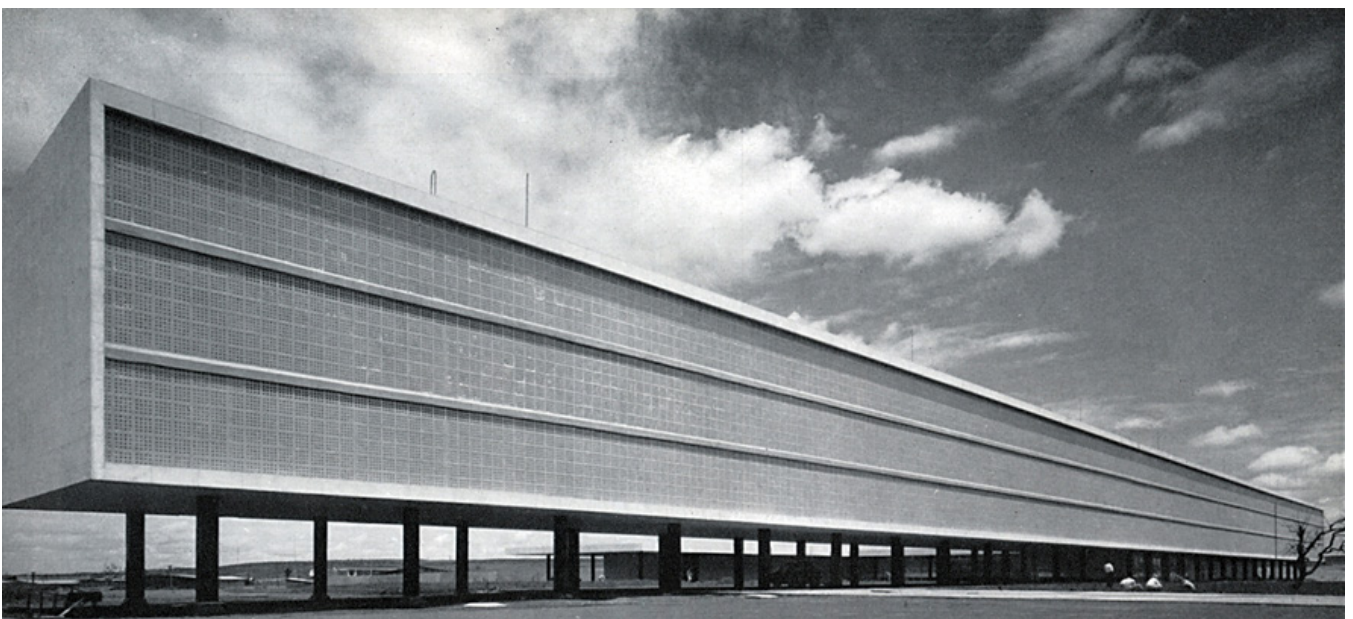
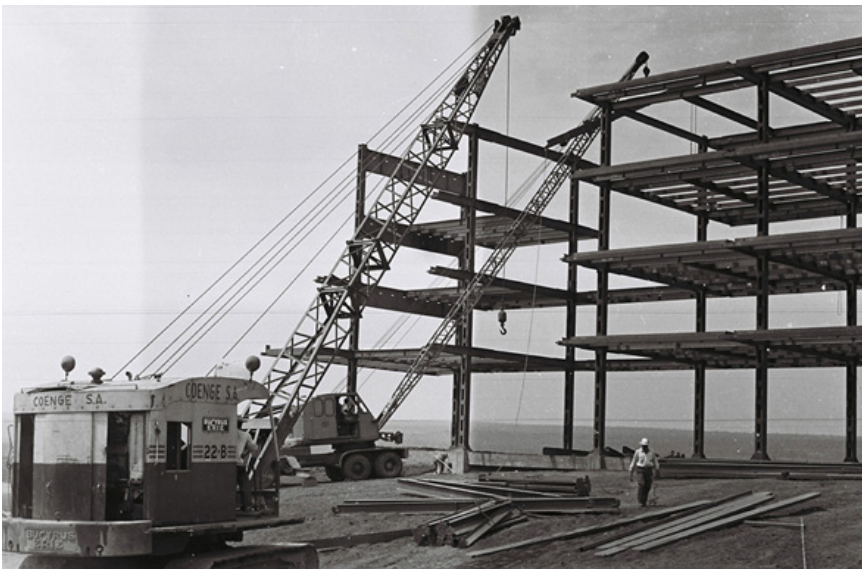
## EDIFÍCIOS PÚBLICOS DE MÚLTIPLOS ANDARES

Em março de 1957, como resultado do concurso para o Plano Piloto, a proposta de Lucio Costa apresenta, no conjunto cívico-administrativo da nova capital, a sequência de blocos na Esplanada dos Ministérios e a sugestão de lâmina vertical para o edifício do Congresso Nacional na Praça dos Três Poderes.<sup>11</sup> Ao longo do mesmo ano, na elaboração de projetos dos edifícios, Niemeyer ratificaria a volumetria sugerida pelo urbanista: os Ministérios seriam definidos como a sequência de volumes prismáticos; e o Congresso Nacional marcaria a transição entre Esplanada e Praça com a composição das cúpulas em base horizontal e os dois edifícios em altura.

Embora, nesse período, a construção do Hotel com material e mão-de-obra nacionais estivesse em fase de conclusão, a ideia de execução dos demais prédios em estrutura metálica fornecidas pela indústria brasileira, ao contrário do previsto, foi deixada de lado. Dentre as razões, tem-se as exigências do acordo internacional firmado entre Brasil e Estados Unidos, que envolvia a concessão de empréstimo junto ao *Export-Import Bank*.<sup>12</sup> Como contrapartida ao financiamento obtido, a Companhia Urbanizadora da Capital Federal – NOVACAP firmaria contrato para fornecimento e montagem de estruturas em aço dos dezesseis edifícios ministeriais – previsão inicial – e da barragem no futuro Lago Paranoá.<sup>13</sup> A contratação foi assim justificada pelo

**Figura 2** – Brasília Palace Hotel, 1957. Fotos da montagem do esqueleto estrutural metálico. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.

**Figura 3** – Brasília Palace Hotel, 1958. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.



<sup>14</sup> Sumário dos assuntos tratados pelo Conselho de Administração da NOVACAP – 13ª reunião 9 de abril de 1957. In: BRASÍLIA, 1958, nº 22, p. 17.

<sup>15</sup> Embora não fosse opção corrente nas obras do arquiteto, Niemeyer teve oportunidade de verificar as possibilidades do esqueleto estrutural metálico em dois momentos de viagens a Nova York. No primeiro, em 1939, testemunhou a rápida construção do Pavilhão do Brasil para a Feira Mundial, que teve sistema misto de aço e concreto. No segundo, em 1947, por ocasião da reunião de arquitetos para o projeto do Palácio da Sede das Nações Unidas, além de participar das discussões sobre o emprego do material, vivenciou a experiência de realizar os trabalhos em um dos ícones da construção de arranha-céus com base na técnica: um dos edifícios do Rockefeller Center. Cf. DUDLEY, 1994, “A workshop for peace: designing the United Nations headquarters”.

<sup>16</sup> BRASIL, 1960, “Diário de Brasília: 1956-1957”, p. 97-98, 26/06/1957.

<sup>17</sup> Juscelino Kubitschek comenta a opção pela contratação com firmas estrangeiras e as justificativas para a iniciativa. Deixa clara a vinculação com o empréstimo obtido e lembra das explicações técnicas apresentadas por Oscar Niemeyer. “ Cf.: KUBITSCHKEK, 1975, “Por que construí Brasília”, p. 125.

<sup>18</sup> O contrato relaciona outros segmentos da mesma empresa, a “Raymond Builders Incorporated”, sociedade anônima panamenha, com

então presidente da NOVACAP Israel Pinheiro:

O presidente expõe ao Conselho as dificuldades para construção de edifícios públicos em Brasília, principalmente no tocante às estruturas, comumente feitas de concreto armado. Declara, também, estar procedendo a estudos, por intermédio dos órgãos técnicos competentes da Companhia, a fim de verificar possibilidade do emprego de estruturas metálicas. Adianta, ainda ter recebido proposta de firma especializada norte-americana para fornecimento e montagem de estruturas metálicas, inclusive com financiamento do Eximbank.<sup>14</sup>

Corroborando essa declaração, a proposta também teve o parecer favorável de Niemeyer, que manifestou preocupações com o prazo de execução e a capacidade da indústria nacional para atender à demanda, conforme transcrição de entrevista realizada na época.<sup>15</sup>

[...] a encomenda de estruturas metálicas no estrangeiro pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil visa a dois objetivos principais: economia e tempo. Pelo contrato efetuado, as estruturas serão entregues em tempo recorde, e seu custo será muito inferior ao do mercado corrente. Por outro lado, Volta Redonda, que está executando uma encomenda também de estruturas para Brasília, não poderia desincumbir-se de mais este pedido sem prejuízo para seu programa de produção.<sup>16</sup>

A partir da iniciativa, o contrato firmado em 12 de julho de 1957, com a norte americana *Raymond Concrete Pile Company of the Americas*, com sede em Nova York, previu a execução das obras de fundação e montagem das estruturas metálicas dos edifícios ministeriais, além da construção de represa e usina hidrelétrica para o lago.<sup>17</sup> Como parte do acordo, a empresa delegou à Construtora Planalto os serviços a serem realizados no Brasil, ficando sob responsabilidade da contratada original somente a parcela prestada no exterior, em especial o fornecimento das peças metálicas.<sup>18</sup>

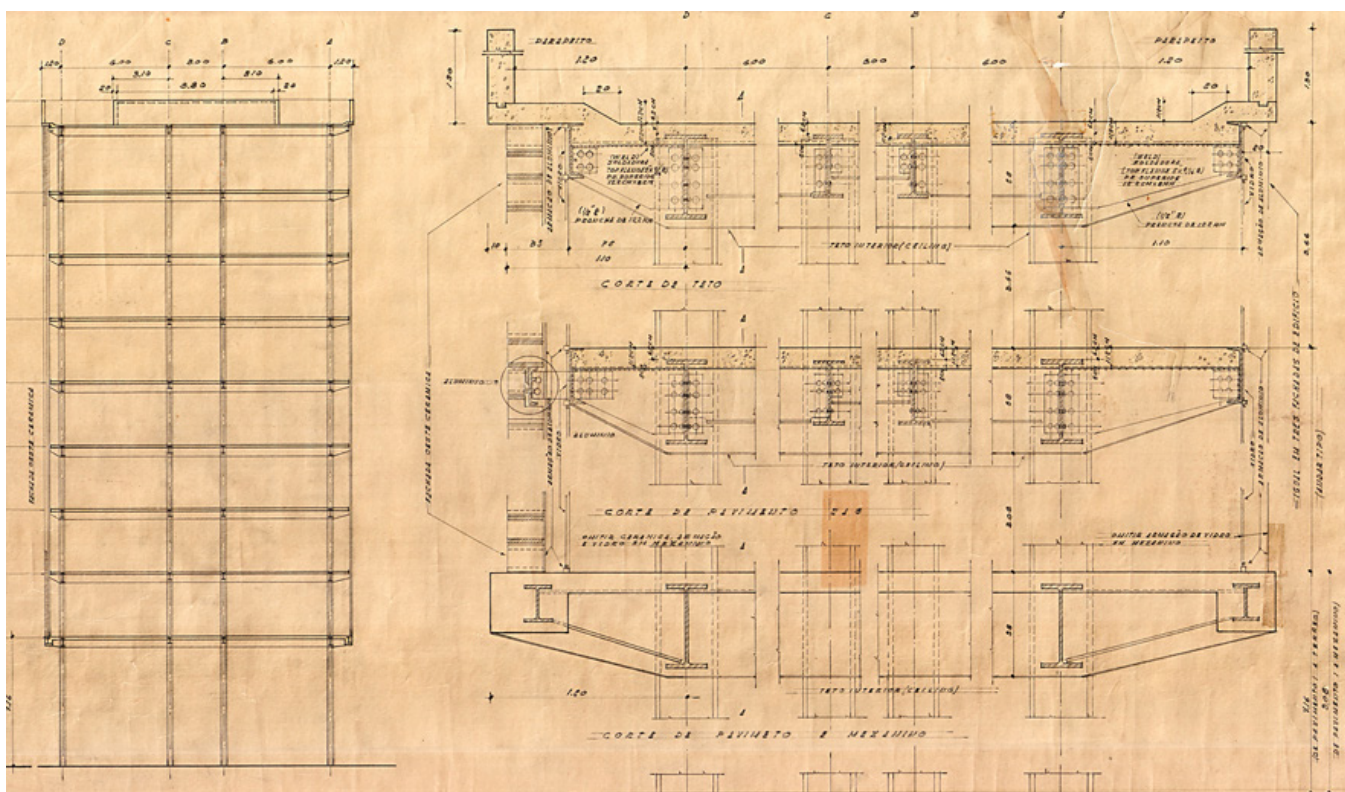
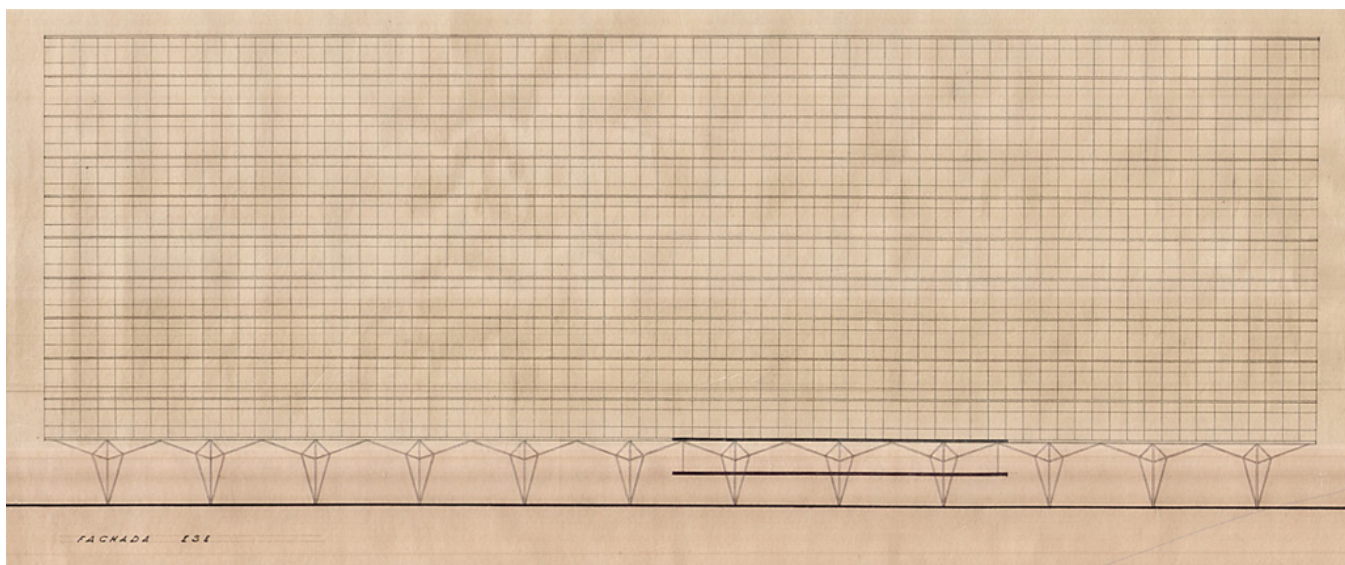
Convém ressaltar que acordo internacional com vinculação entre empresas brasileiras e estrangeiras inseria-se em contexto comum no período e tinha intenção clara. A estratégia já havia sido utilizada em obras públicas, durante as gestões anteriores de Kubitschek com o intuito de, simultaneamente, viabilizar execução dos serviços e promover a capacitação das empresas nacionais por meio da transferência de tecnologia. Tratava-se, portanto, de oportunidade para absorver conhecimento e implementar novas técnicas construtivas por parte do empresariado local.<sup>19</sup>

## PROJETO DOS EDIFÍCIOS MINISTERIAIS

Como parte desse contexto decisório, o primeiro estudo para os Ministérios teve registro em julho de 1957. O lançamento previa edificações de 17mX120m, com 38m de altura, dez pavimentos sobre

**Figura 4** – Anteprojeto para os Edifícios Ministeriais, 1957. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.

**Figura 5** – Lançamento estrutural para os Edifícios Ministeriais, 1958. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.





sede no Panamá. Em conjunto as partes estrangeiras e a empresa nacional, são designadas como “Grupo Raymond”. Dados obtidos a partir do resumo elaborado por ocasião das “modificações propostas no contrato com a Raymond Concrete Pile Company of Americas” Cf. DIÁRIO OFICIAL [DA] REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 20 mai.1959, Seção I, p. 11873.

<sup>19</sup> “Apesar de não ter havido nenhuma política específica para o setor, o Estado – por intermédio do Programa de Metas e de um protecionismo não explícito à iniciativa privada nacional – criou um espaço efetivo para a consolidação da engenharia nacional. Assentando as bases para a absorção, difusão e implementação de novas tecnologias e para a definição do capital privado nacional que, neste período, apresentou uma mobilidade até então inexistente no setor [...]. As empresas construtoras e de montagem nacionais começaram a se unir a empresas estrangeiras, em termos de ‘joint-ventures’ ou de uma associação qualquer, até sob a forma de participação acionária de capital, para que pudessem absorver o ‘know-how’ de projetos.” GRANDI, 1985, “Desenvolvimento da indústria da construção no Brasil”. 150-154, *passim*.

<sup>20</sup> Cf. NIEMEYER, [1957], [Arquitetura], “Ministérios – EMP-A”.

<sup>21</sup> Cf. NIEMEYER, [1958], [Estruturas], “Edifícios Ministérios Públicos EMP”..

<sup>22</sup> Cf. MÓDULO nº 8, 1957, “Edição especial: Brasília”, p. 41.

pilotis e sobreloja – passarela elevada – que interligaria os prédios, além de servir como passagem abrigada. O lançamento estrutural nos pavimentos indicava os apoios recuados, com balanços de 1m, distribuídos em eixos modulares de 5m no sentido longitudinal e vãos assimétricos de 9m e 6m no sentido transversal, com três linhas de apoio. No pilotis, de dupla altura, o projeto trazia uma espécie de transição, com apoios desenhados e que direcionariam o carregamento para duplicar o vão no térreo (Figura 4).<sup>20</sup>

A partir do lançamento, a solução estrutural foi conduzida pela arquitetura. É o que aponta o conjunto de documentos técnicos elaborados, em fevereiro de 1958, para cálculo e fornecimento das peças metálicas (Figura 5). Esses desenhos possuem registros de notas e especificações em inglês e, aparentemente determinaram o projeto executivo para a construção. Dentre as orientações, os pilares com perfil “I” seriam protegidos por concreto simples e o vigamento metálico, com mesma tipologia de perfis, teria lajes de concreto solidarizadas.<sup>21</sup>

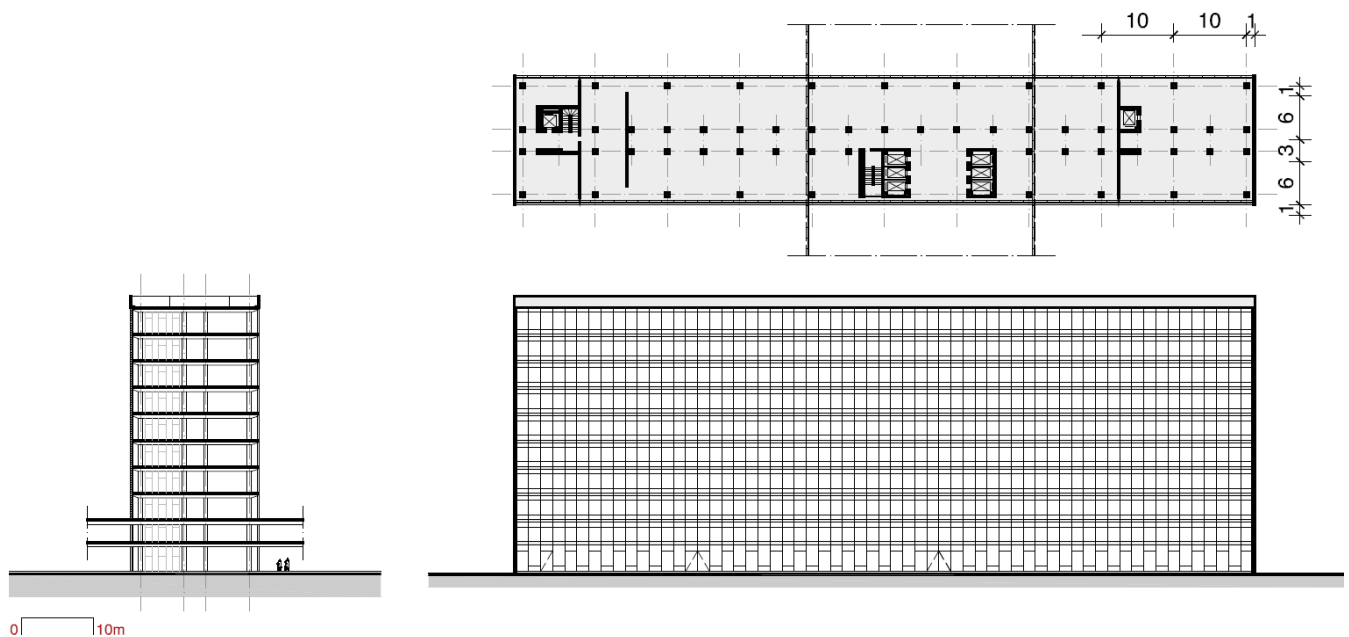
Os registros para as estruturas também indicam alterações na proposta original. Neles, o prédio tem a proporção modificada para 17mX100m, mantém a altura total, mas reduz número de pavimentos para oito, acima do mezanino, devido às demandas de estruturas e à locação de áreas técnicas na cobertura. A malha estrutural também é modificada, se aproximando da tipologia padrão já vista. No sentido longitudinal, mantidos os eixos modulares transversais de 5m, é

acrescida uma quarta linha apoios, que configura uma sequência de pilares muito próximos, o que, juntamente com os núcleos verticais em concreto, atuam em benefício da estabilidade horizontal do conjunto. Também no sentido longitudinal, junto às elevações, são suprimidos pilares, em intervalos regulares, e o vão passa a ter 10m, desaparecendo a transição no pilotis.

O segundo estudo da arquitetura, baseado no lançamento estrutural e datado em março de 1958, encerra as modificações e orienta a execução (Figura 6). O partido se aproxima da volumetria do prisma puro e, agora, sem pilotis, as vedações e as empenas chegam até o piso. Afora esta mudança, permanece válida, nesses registros, a ideia original, sinalizada por Lucio Costa nos croquis para o Plano Piloto, da sobreloja e do elevado interligando os prédios, o que não chegou a ser executado.<sup>22</sup>

## PROJETO DAS TORRES ANEXAS NO CONGRESSO NACIONAL

O contrato estabelecido com a *Raymond Concrete Pile* seria motivo de alguns termos aditivos, ao menos dois deles com desdobramentos significativos para a discussão em pauta. O primeiro relaciona-se à inclusão de estruturas metálicas em parte do conjunto que definiria o Congresso Nacional. Conforme visto, o contrato contemplava a montagem para dezesseis edifícios ministeriais, mas as estruturas destinadas aos Ministérios



foram reduzidas a onze prédios e, noutra mudança, foram incluídas as duas torres anexas do Congresso Nacional, não relacionadas inicialmente.

A concepção projetual para o palácio ocorre entre março e julho de 1957, período no qual se define a composição final com o embasamento horizontal, cúpulas e as duas torres anexas de vinte e oito andares. A proposta inicial das torres resulta do exercício para a obtenção de espessura laminar mínima nos pontos extremos do prisma, recurso também utilizado por Le Corbusier para as torres de escritórios que faziam parte da proposta de urbanização da cidade de Argel (1931-1934).<sup>23</sup> No caso de Brasília, a solução tem, no hábil alargamento da parte interna central, o abrigo necessário a circulações verticais e áreas de apoio, ao mesmo tempo em que libera espaço

regular para os escritórios junto às principais faces dos volumes.

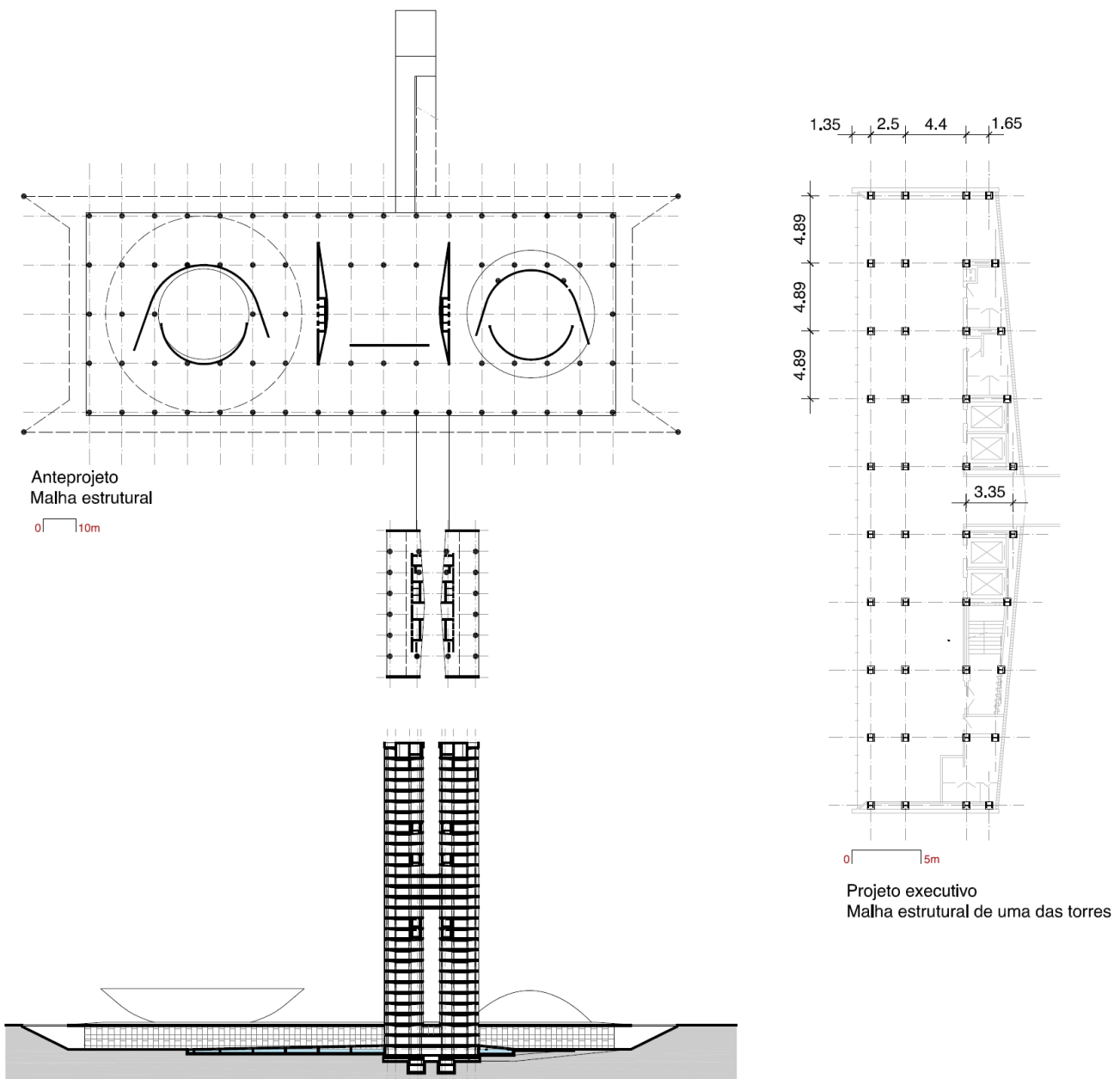
Além de edifícios altos, a preocupação com as ações horizontais provenientes dos ventos nas fachadas envolvia algumas peculiaridades. Com grande área sujeita a essas ações, as faces expostas nas fachadas sul e norte apresentavam 95m de altura e 45m de comprimento. Em acréscimo, a proporção entre largura – 12,5m considerando a maior dimensão – e altura de cada lâmina correspondia a uma relação de aproximadamente 1/8. Diante dessa combinação de fatores, que poderia comprometer a estabilidade das construções, a ligação intermediária que ocorre entre as lâminas se justifica, também, como recurso para auxiliar o combate às forças horizontais nas fachadas.<sup>24</sup>

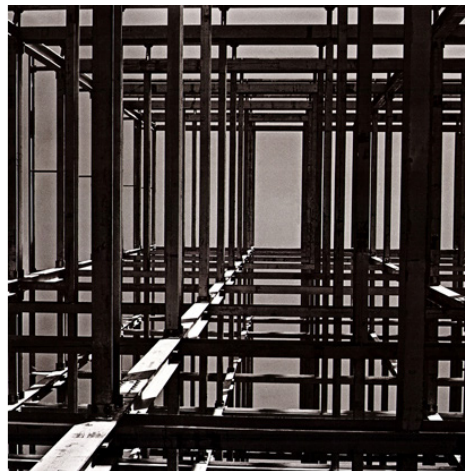
**Figura 6** – Edifícios Ministeriais, 1958. Planta baixa do térreo, corte transversal e elevação.

<sup>23</sup> Cf. CORBUSIER *et* JEAN-NERET, 1934, «Oeuvre complète 1929-1934», pp. 174-174

<sup>24</sup> Segundo Nauro Esteves, a ligação teria uma função imediata na montagem das estruturas: “os Anexos receberam uma passarela que não existia no projeto original, ela une os dois prédios verticais, foi necessário fazê-la para o travamento da estrutura metálica, devido à altura dos prédios”. Cf. GARCIA, 2004, “Construindo Brasília”, p. 41.

**Figura 7** – Congresso Nacional, 1957. Planta, corte e distribuição dos apoios nas torres anexas.





**Figura 8** – Peças metálicas distribuídas na Esplanada dos Ministérios e vista dos esqueletos metálicos. Fonte: Instituto Moreira Salles

Durante a etapa de desenvolvimento, o projeto mantém a volumetria original, entretanto, a malha é redefinida em função do projeto executivo das estruturas. Preservadas as características externas da forma e as dimensões gerais, os vãos longitudinais são redimensionados para se ajustarem ao comprimento das peças metálicas – pilares e vigas com perfis “I” – resultando em trechos de 4,89m (Figura 7). No sentido transversal é acrescida uma linha de apoios em posição próxima dos pilares da fachada, solução que, juntamente com o núcleo rígido central – que conta também com pilares muito próximos – e a ligação intermediária entre as torres, auxilia estabilidade do prédio.<sup>25</sup>

Tendo por referência os desenhos dos Ministérios e esse lançamento da arquitetura para o Congresso, as peças metálicas foram fornecidas por uma das grandes produtoras de aço dos Estados Unidos, a *Bethlehem Steel Corporation*.<sup>26</sup> De acordo com o local de destino, os

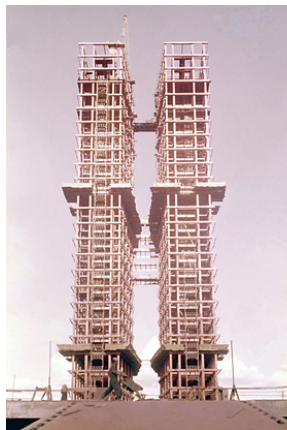
perfis metálicos foram distribuídos ao longo da Esplanada dos Ministérios e do canteiro central na Praça dos Três Poderes (Figura 8). Com previsão de montagem utilizando guindastes treliçados para posicionamento das peças e de rebites para conexão entre elas, o planejamento e a execução ficaram, então, sob a responsabilidade dos profissionais estrangeiros.

## CONSTRUÇÃO

A segunda modificação no contrato internacional, com relevante impacto, refere-se à montagem das estruturas metálicas pela própria NOVACAP. Se havia expectativa de que a equipe de profissionais americanos pudesse realizar a tarefa nas mesmas condições que os construtores brasileiros, as ações verificadas no início da montagem deixaram claro que o modo de trabalho não se adequava à realidade de Brasília. Os registros dão

<sup>25</sup> Tanto nos ministérios, quanto nas torres do Congresso, apesar das empenas cegas chegarem até o piso, elas não funcionam como paredes de contraventamento (shear wall). Estas partes foram executadas como vedações sobre as lajes mínimas em balanços.

<sup>26</sup> Cf.: BRASIL, 1960, “Diário de Brasília: 1959”, p. 177; e HOMER, 1990, [Empresário], “Depoimento – Programa de História Oral”, p. 17.



**Figura 9** – Congresso Nacional, 1959. Fotos da montagem do esqueleto metálico. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.

**Figura 10** – Operários durante a montagem das estruturas. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

conta da incompatibilidade entre os procedimentos dos contratados, balizados pelas regras que a técnica determinava, e as exigências para lidar com situações de exceção ou com métodos alternativos. Cumprimento de jornada de trabalho em turnos regulares, atendimento irrestrito às questões de segurança e exigências quanto ao uso de equipamentos específicos em obra, foram algumas das situações que levaram ao problema. Segundo os depoimentos dos envolvidos, a impressão foi de que a *superespecialização os limitava, construía-se muito devagar*.<sup>27</sup>

Motivada por esta preocupação e já contando com as peças metálicas distribuídas ao longo do canteiro central da Esplanada dos Ministérios e da Praça dos Três Poderes, em 02 de maio de 1959, a NOVACAP promove alterações no contrato firmado com a *Raymond das Américas*. Nesse novo termo, a empresa pública assume a administração e a finalização dos edifícios restantes – incluindo as torres do Congresso Nacional (Figura 9) – e da represa, deixando como única obrigação a cargo da contratada a responsabilidade de prestar assistência técnica na construção desta última.<sup>28</sup>

A partir da iniciativa, as montagens de estruturas metálicas, tanto dos Ministérios, quanto das torres anexas contariam com mão-de-obra sem experiência no sistema construtivo e que seria capacitada durante a própria realização das tarefas (Figura 10). A NOVACAP contratou pequenas empresas, distribuindo entre elas os Ministérios. Embora não tivessem conhecimento nem domínio da

técnica para montar edifícios em estruturas metálicas, foram esses os agentes responsáveis pela realização dos trabalhos.

**[...] para montar os ministérios [...] vieram operários que não tinham experiência nenhuma, nordestinos que tinham chegado na nova capital e que começaram, em pouco tempo, a montar estruturas metálicas difíceis, que envolviam tarefas de arrebatar, com a maior rapidez do mundo para se cumprir o prazo necessário.**<sup>29</sup>

A execução das partes em concreto para o sistema estrutural, tanto das lajes que completam a estabilidade, quanto da solução de proteção contra incêndio, também foi marcada por imprevistos. As lajes foram objeto de contratação específica, para Ministérios e torres anexas do Congresso, em mesmo processo. Dentre as propostas apresentadas, foi aprovada, inicialmente, a execução de um sistema com lajes pré-moldadas, com parecer favorável de Joaquim Cardozo.<sup>30</sup> Os serviços foram contratados com a empresa Emulpress do Brasil S.A.. Problemas com atraso no cronograma, decorrentes da tardia liberação dos esqueletos estruturais por parte da NOVACAP para o início desses serviços, foram verificados ainda na execução dos Ministérios, o que levou à revisão do contrato original, na qual foram retiradas do escopo as partes em concreto das torres do Congresso, onde os serviços sequer haviam sido iniciados.

Em decorrência, promoveu-se o aditamento no contrato da Companhia

<sup>27</sup> Cf.: VENEZIANI, 1989, [Empresário], “Depoimento – Programa de História Oral”; MONTENEGRO, 1989, [Arquiteto], “Depoimento – Programa de História Oral”; e KUBITSCHKE, 1975, “Por que construí Brasília”.

<sup>28</sup> Cf. DIÁRIO OFICIAL [DA] REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 20 mai.1959, Seção 1, p. 11873.

<sup>29</sup> MONTENEGRO, 1989, [Arquiteto], “Depoimento – Programa de História Oral”, p. 2.

<sup>30</sup> Cf. COMPANHIA Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, 1958, Processo nº 1112/1958. “Concorrência para construção das lajes dos Edifícios Ministeriais e do Congresso Nacional em Brasília”.

<sup>31</sup> Carta do Engenheiro Chefe do Departamento de Edificações da NOVACAP, Pery Rocha França, sugerindo a retirada do contrato da Emulpress o encargo de lajeamento de piso e forro dos Anexos do Congresso, devido ao atraso nos serviços. 6 de abril de 1959. *Ibidem*, p.59.

<sup>32</sup> Cf. PALÁCIO do Congresso Nacional, [Estruturas], 1957-1960, “CN - Congresso Nacional”. [Anexos].

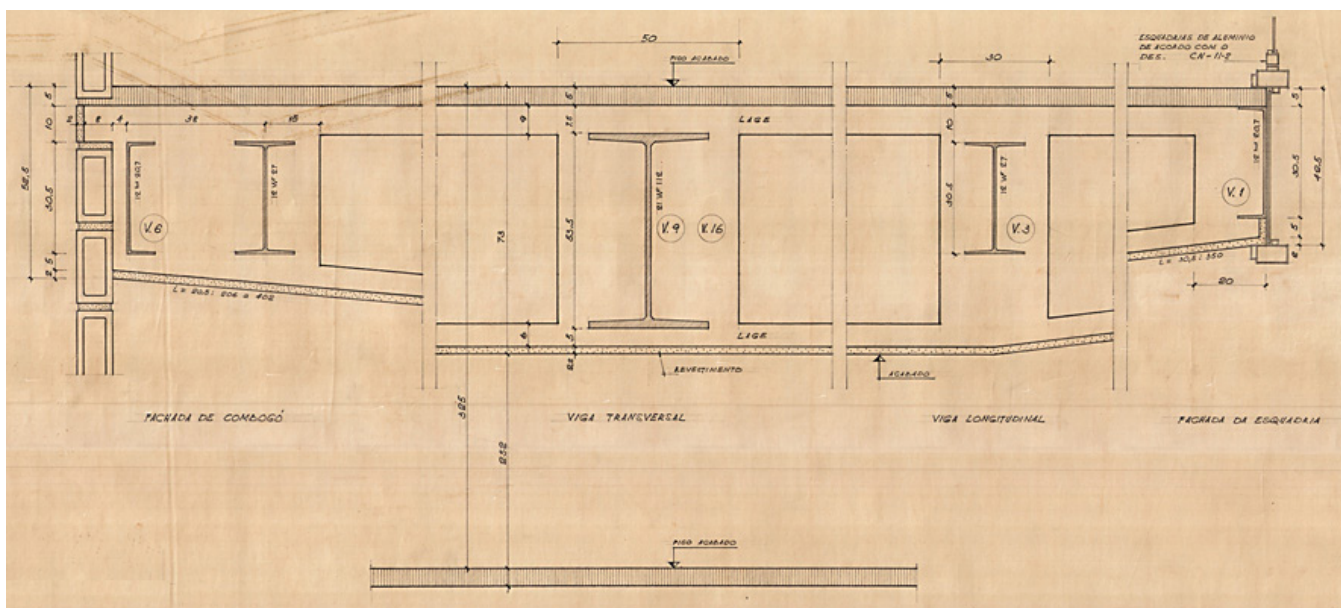
Construtora Nacional, que estava executando a parte em concreto armado no bloco horizontal do Congresso, para que a empreiteira assumisse a execução das estruturas em concreto das torres anexas, ficando também a seu encargo a elaboração do projeto estrutural.<sup>31</sup> O projeto foi feito de acordo com a proposta arquitetônica, que previa, além de vigas e pilares metálicos totalmente envolvidos por concreto, a execução de laje de forro no mesmo material, o que definiu as lajes duplas nos pavimentos (Figura 11).<sup>32;33</sup>

Em que pesem os problemas verificados, tanto nos Ministérios, quanto nas torres anexas, a combinação entre ação imediata da NOVACAP e a capacidade dos agentes construtores na execução de tarefas, ainda que desconhecidas, possibilitou que os edifícios caracterizassem a feição pretendida para os espaços

cívico-administrativo de Brasília na data da inauguração. Ainda que sem vidros nas esquadrias e pendentes de acabamentos em seus espaços interiores, os edifícios aparentavam, a partir do suporte das estruturais metálicas, devidamente revestidas pelo concreto, a arquitetura pretendida (Figura 12).

### ENTRE REALIZAÇÕES E OPORTUNIDADES PERDIDAS

Do percurso conhecido, pode se dizer que, até certo ponto, o êxito na empreitada de Brasília tenha contribuído para o vislumbre das possibilidades do esqueleto estrutural em aço na execução de edifícios. O considerável emprego do material, responsável por mais de 207.000m<sup>2</sup> de área construída, em curto período,



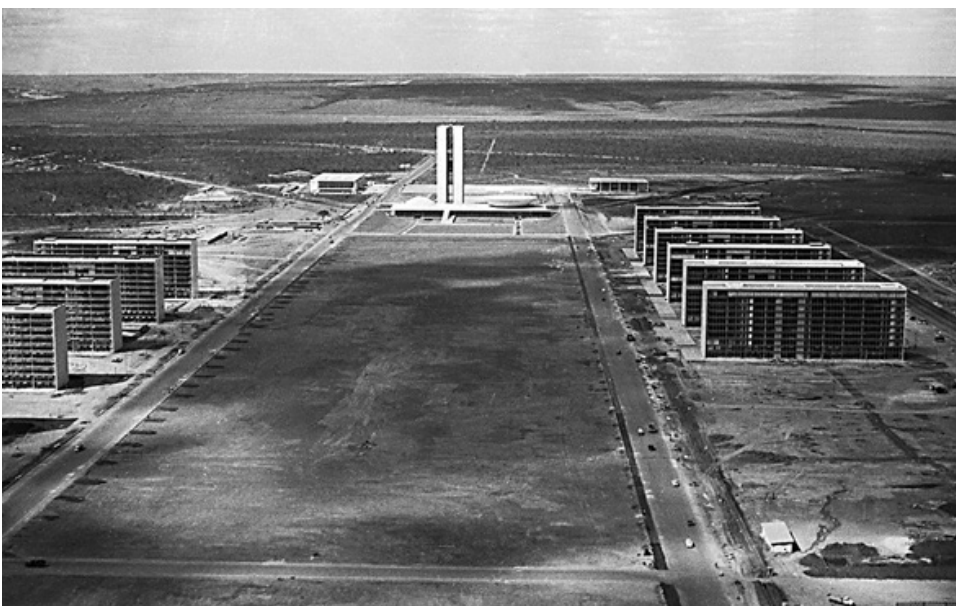
não deixa dúvidas quanto à eficácia do sistema pelo qual se optou. No entanto, ainda que a quantidade de aço e o número de obras produzidas tenham sido significativos para a época, a análise do percurso das realizações aponta algumas oportunidades perdidas, notadamente, no que tange aos potenciais de avanço na tecnologia e na técnica da construção metálica no Brasil.

A experiência ocorrida durante a construção do Brasília Palace Hotel, que confirmou a rapidez de se erigir com o aço, também colocou em evidência as parcas condições da indústria nacional para atender à demanda que se vislumbrava. Difícil afirmar se as intenções iniciais de Juscelino Kubitschek, conforme vistas, poderiam ter alavancado um crescimento imediato da indústria de fornecimento do aço para o setor da

construção civil. Entretanto, as mínimas chances nesse sentido não puderam seguir adiante, face o acordo internacional firmado e a conveniente contrapartida de importação dos perfis laminados dos Estados Unidos. Sem a responsabilidade pela demanda principal e uma vez que não era necessário produzir em grande escala, a siderurgia voltada à produção de perfis estruturais teve pouco impulso proveniente das obras da capital.

Possível benefício decorrente do mesmo acordo, a transferência de tecnologia não ocorreu. De um lado, embora indicados pela arquitetura, os cálculos foram feitos no exterior pelas empresas fornecedoras do material. De outro, a associação entre empreiteira nacional e empresas do exterior não teve os desdobramentos que se esperavam. O que poderia ter sido oportunidade

33 O contrato original e os termos de aditamento fazem parte do processo de contratação dos serviços. Cf. COMPANHIA Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, 1957, Processo nº 776/1957. “Contrato entre a NOVACAP e a Cia Construtora Nacional, para execução de serviços de construção das estruturas de concreto do edifício do Congresso Nacional de Brasília”.



**Figura 11** – Congresso Nacional, 1959. Detalhe para execução do revestimento em concreto nas partes metálicas. Fonte: Acervo da Câmara dos Deputados.

**Figura 12** – Esplanada dos Ministérios e da Praça dos Três Poderes, 1960. Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal.



para acúmulo de conhecimento técnico, passou a ser conduzido conforme as condições e o contexto que o canteiro determinava, assumido sob riscos e a duras penas pelos agentes construtores.

Talvez tenha sido justamente este um dos aspectos mais significativos para uma cultura da construção em aço, ainda em formação. No lugar de realização levada a cabo por equipes experientes e mão-de-obra qualificada, a montagem

dos esqueletos estruturais assumida bravamente pelos candangos – em típica adaptação brasileira a condições adversas – também pode ter deixado a falsa impressão que, tal como o concreto, o aço poderia prescindir de especialização em sua técnica. É a constatação a que se chega ao observar que, passados mais de meio século, ainda hoje, construir na capital utilizando-se o aço como estrutura principal continua sendo uma aventura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADDIS, Bill. “Edificação-3000 anos de projeto, engenharia e construção”. Porto Alegre, 2009. Bookman Editores. 640p.
- BRASIL. PRESIDÊNCIA. Serviço de Documentação. “Diário de Brasília: 1956-1960”. Brasília 1960.
- BRASÍLIA. Revista da Companhia Urbanizadora da Nova Capital. Brasília: Novacap, nº 22. 1958.
- COMAS, Carlos Eduardo Dias. “Precisões brasileiras: sobre um estado passado da arquitetura e urbanismo modernos a partir dos projetos e obras de Lúcio Costa, Oscar Niemeyer, MMM Roberto, Affonso Reidy, Jorge Moreira & Cia., 1936-45”. 2002. 3 v. Tese (Doutorado) – Universidade de Paris VIII, Paris, França, 2002.
- COMPANHIA Urbanizadora da Nova Capital do Brasil. Processo nº 776/1957. “Contrato entre a NOVACAP e a Cia Construtora Nacional, para execução de serviços de construção das estruturas de concreto do edifício do Congresso Nacional de Brasília”, set.1957 / mai.1959, Pertencente ao acervo do Arquivo Público do Distrito Federal.
- \_\_\_\_\_. Processo nº 1112/1958. “Concorrência para construção das lajes dos Edifícios Ministeriais e do Congresso Nacional em Brasília”. jan.1958 / abr.1959, Pertencente ao acervo do Arquivo Público do Distrito Federal.
- CORBUSIER, Le et JEANNERET, Pierre. «Oeuvre complète 1929-1934». Zurich: Éditions d’architecture, 1934. 208p.
- DIÁRIO OFICIAL [DA] REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, Poder Executivo, Distrito Federal, várias datas. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios>>

- DUDLEY, George A. "A workshop for peace: designing the United Nations headquarters". New York, N.Y. : Architectural History Foundation ; Cambridge, Mass. : MIT Press, 1994. 415p.
- FICHER, Sylvia. "Edifícios altos no Brasil". Boletim do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, nº 52, p.30-52, nov. 1991.
- GARCIA, Cristiana Mendes. Construindo Brasília: a trajetória profissional de Nauro Esteves. 2004. 126f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- GAUTHEROT, Marcel, 1910-1996. "Brasília / Marcel Gautherot". São Paulo, SP: Instituto Moreira Salles, 2010. 192p.
- GOMES, Francisco Magalhães. "História da siderurgia no Brasil". Belo Horizonte: Itatiaia, 1983. 409p
- GRANDI, Sonia Lemos. "Desenvolvimento da indústria da construção no Brasil: mobilidade e acumulação do capital e da força de trabalho". 1985, 2v. Tese (Doutorado em sociologia) – Faculdade de Sociologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- HABITAT. Arquitetura e artes no Brasil. "Senado Federal, Rio de Janeiro". Habitat, São Paulo, nº 34, p.32-39, set. 1956.
- HART, Franz; HENN W. et SONTAG H. "Multi-storey buildings in steel". New York : Wiley, 1978. 359p.
- HOMER, George Raymond. "Depoimento – Programa de História Oral". Brasília, Arquivo Público do Distrito Federal, 1990. 21 p.
- KUBITSCHKE, Juscelino. "Por que construí Brasília". Rio de Janeiro: Bloch, 1975. 305p.
- MACEDO, Danilo Matoso; SOBRERA, Fabiano José Arcadio (Org.). "Forma estática – forma estética: ensaios de Joaquim Cardozo sobre arquitetura e engenharia". Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. 218p.
- MÓDULO: Revista de arquitetura e artes visuais no Brasil. "Edição especial: Brasília". [Projetos para o Concurso do Plano-Piloto de Brasília]. Rio de Janeiro, v. 3, n. 8, jul. 1957.
- MONTENEGRO, Hermano Gomes. Depoimento – Programa de História Oral. Brasília, Arquivo Público do Distrito Federal, 1989. 21p.
- MOTOYAMA, Shozo (Org.). "Tecnologia e industrialização no Brasil: Uma perspectiva histórica". São Paulo: Ed. Unesp, 1994. 450p.
- NIEMEYER, Oscar. "Edifícios Ministérios Públicos EMP". [Estrutura]. [Plantas e corte; escala 1:100]. [Rio de Janeiro] DAU NOVACAP, [1958]. Acervo ArPDF.
- \_\_\_\_\_. "Hotel de Turismo Brasília – HTB 2". [Arquitetura]. [Projeto]. [Plantas e corte; escala 1:100]. [Rio de Janeiro] DAU NOVACAP, [1957]. Acervo ArPDF.
- \_\_\_\_\_. "Minha experiência de Brasília". Módulo. Rio de Janeiro, n.18, pp.11-16, jun.1960.
- \_\_\_\_\_. "Ministérios – EMP-A". [Arquitetura]. [Anteprojeto]. [Plantas e corte; escala 1:200]. [Rio de Janeiro] DAU NOVACAP, [1957]. Acervo ArPDF.

- \_\_\_\_\_. “NC”. [Nova Capital – Hotel de Turismo Brasília]. [Arquitetura]. [Anteprojeto]. [Plantas e corte; escala 1:500]. [Rio de Janeiro] DAU NOVACAP, [1956]. Acervo ArPDF.
- PALÁCIO do Congresso Nacional. “CN – Congresso Nacional”. [Anexos]. [Engenharia de estruturas]. Concreto. Várias escalas. Rio de Janeiro. Companhia Construtora Nacional. Jun.1957 – Out.1993. [Cópias e Originais. 74 pranchas]. Acervo da Câmara dos Deputados.
- SANTOS, Roberto Eustaáquio dos. “A armação do concreto no Brasil: história da difusão do sistema construtivo concreto armado e da construção de sua hegemonia”. 2008. 327f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- SILVA, Elcio Gomes da. “Os palácios originais de Brasília”. 2012. 2v. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília. 2012.
- TELLES, Pedro Carlos da Silva. “História da engenharia no Brasil: Séculos XIV a XIX”. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos 510p.
- \_\_\_\_\_. “História da engenharia no Brasil: Século XX”. Rio de Janeiro: Clavero Editoração, 1984. 753p.
- VARGAS, Milton (Org). “História da técnica e da tecnologia no Brasil”. São Paulo: Ed. Unesp, 1994. 412p.
- VENEZIANI, Giorgio. “Depoimento – Programa de História Oral”. Brasília, Arquivo Público do Distrito Federal, 1989. 23p.

---

**DANILO MATOSO MACEDO** – Arquiteto e Urbanista e Analista Legislativo – Arquiteto – Câmara dos Deputados. Mestre em Arquitetura e Urbanismo – Escola de Arquitetura da UFMG. Doutor em Arquitetura e Urbanismo – UnB. danilo.macedo@camara.leg.br

**ELCIO GOMES DA SILVA** – Arquiteto e Urbanista e Analista Legislativo – Arquiteto – Câmara dos Deputados. Doutor em Arquitetura e Urbanismo – UnB. elcio.gomes@camara.leg.br