

Documentação Estrutural do Palácio do Congresso Nacional em Brasília

Silva, Elcio Gomes da¹
SÁNCHEZ, José Manoel Morales²

¹Câmara Federal, Brasília, Brasil. elcio.gomes@camara.gov.br

²Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. sanchez@unb.br

Resumo

Este trabalho é resultado da tese de doutorado intitulada Os Palácios Originais de Brasília (Silva, 2012). Apresenta a documentação primária dos projetos estruturais do Congresso Nacional, resultado da investigação no Arquivo Público do Distrito Federal e, especialmente, na coleção existente na Câmara dos Deputados. Alguns dos documentos apresentados não estão listados ou analisado na literatura sobre as obras de Brasília.

Palavras-Chave: Brasília, Palácio do Congresso Nacional, Oscar Niemeyer, Joaquim Cardozo, cascas em concreto armado, estruturas espaciais históricas.

Abstract

This work is result of doctoral thesis entitled The Original Palaces of Brasília (Silva, 2012). Presents the primary documentation of the structural designs of the National Congress. Resulting from research in the Federal District Public Archives, and especially in existing collection in the House of Representatives itself. Some of those documents here presented are not listed or analyzed in the literature on the works of Brasília.

Keywords: Brasília, Palace of National Congress, Oscar Niemeyer, Joaquim Cardozo, concrete shell, historical spatial structures.

1. Introdução

A construção do edifício do Congresso Nacional, em Brasília, foi um marco no uso do concreto armado na arquitetura moderna brasileira e ápice do conhecimento estrutural do período.

A audácia formal das cúpulas do Senado e, especialmente, da Câmara dos Deputados, a concepção arquitetônica de Oscar Niemeyer e o projeto estrutural de Joaquim Cardozo, ainda são uma questão de surpresa plástica, mesmo 50 anos após sua construção.

Oscar Niemeyer reconhece a importância de Joaquim Cardozo nos projetos realizados em Brasília, de uma forma fraternal e quase autoral. A busca de Cardozo de uma forma construtiva, que viabilizasse a forma plástica proposta, é o resultado de grande experiência estrutural e sensibilidade artística.

Este trabalho, é resultado da tese de doutorado intitulada Os Palácios Originais de Brasília (Silva, 2012), apresente a documentação primária dos projetos estruturais do Congresso Nacional. Resulta de investigação no Arquivo Público do Distrito Federal e, especialmente, na coleção existente na Câmara dos Deputados, alguns desses documentos não estão listados ou analisado na literatura sobre as obras de Brasília.

Apresentam-se as contribuições para a historiografia publicada sobre o Congresso, demonstrando como o projeto estrutural mudou a seção transversal da arquitetura e, conseqüentemente, a forma como percebemos as cúpulas que se assentam na base do edifício.

A partir da documentação original são apresentadas representações tridimensionais do esqueleto estrutural e detalhes do projeto proposto para a base de apoio.

O detalhamento da armadura apresenta o estado da arte do concreto armado naquele momento. Oferece um vislumbre da dificuldade técnica e criatividade do cálculo requerida dos autores.

2. A Documentação do Congresso Nacional

As pesquisas históricas e as diversas abordagens relacionadas à caracterização formal e compositiva dos primeiros palácios de Brasília constituem-se referências para o entendimento da arquitetura monumental projetada pelo arquiteto Oscar Niemeyer e construída entre 1957 e 1960, notadamente do Congresso Nacional.

Conquanto haja farta produção encontrada em publicações que fazem menções a estes as-

pectos, identifica-se a escassez de estudos que tomem por base as fontes primárias de documentação técnica e realizem a necessária confrontação entre material gráfico e edificações.

Uma das conseqüências deste fato pode ser notada nas representações gráficas que se utilizam das mesmas bases de 1957 sem que houvesse uma comparação destas com os documentos técnicos e com as obras construídas. A falta de uma revisão crítica das fontes bibliográficas fez com que indicações equivocadas se repetissem em várias abordagens utilizadas como referência em produções acadêmicas (Silva e Sánchez, 2009).

Portanto, em relação à historiografia existente, verifica-se que as representações gráficas não correspondem à obra executada, principalmente no que diz respeito à solução definida para a plataforma que serve de base para as cúpulas, correspondendo a uma interferência no desígnio pretendido por Oscar Niemeyer.

Esta ocorrência é verificada na referência basilar para as diversas publicações sobre os edifícios que se encontra na Revista Módulo (Niemeyer, 1958). No periódico ocorre a primeira publicação completa do projeto, incluindo fotos de maquete, croquis, texto explicativo e desenhos técnicos de plantas dos pavimentos e de cortes do edifício. Estas representações técnicas foram produzidas a partir da combinação dos produtos de duas etapas preliminares de projeto (Silva e Sánchez, 2010).

Neste conjunto de desenhos o projeto para o nível de base das cúpulas não condiz com a versão final definida, trata-se de uma proposta que foi alterada por apresentar interrupção na percepção dos elementos de destaque e na permeabilidade visual que se pretendia (Figuras 1-a e 1-b). No caso, nota-se que o teto da circulação de público para as Galerias se encontrava em nível acima do embasamento definido, com isso gerava uma linha de cumeeira situada a 1,70m acima do plano de base (Figura 2-a). Esta elevação criava um volume que interferia tanto no Senado quanto na Câmara (Figura 1-a). A previsão representava um obstáculo à intenção do arquiteto de proporcionar a vista que hoje se estende em profundidade, além do edifício, acima da esplanada, entre as cúpulas. Destaca-se que as fotos da maquete não permitem antever esta interferência, pois ela foi executada considerando uma plataforma contínua sobre a qual os volumes se assentavam, ou seja, o modelo não corresponde ao desenho técnico representado.

A proposta final para o caso apresenta a circulação de público totalmente integrada à plataforma (Figura 2-b). Neste planejamento a cota da laje de teto do espaço passou a corresponder ao nível de base das cúpulas, eliminando, assim, a interferência outrora identificada. Era a solução pretendida,

ilustrada em croquis, explicada nos textos como manifestação da intenção do arquiteto e a que foi de fato executada (Figuras 1-c e 1-d).

Atribui-se a ocorrência inicial da inconsistência aos fatos simultâneos condensados no período entre 1958 e 1960, com destaque para a urgência na elaboração de projetos, a necessidade de divulgação na mídia especializada, a estratégia política de publicidade para as obras e a execução da construção em tempo exíguo. Neste contexto, não se trata de equívoco na representação por parte do arquiteto, uma vez que a intenção expressa era clara, mas da utilização da documentação que estava disponível no momento, ainda que em nível preliminar. A reprodução sistemática dos dados, durante mais de cinquenta anos, sem que houvesse a atualização das informações e adequação à obra imaginada e executada, é que pode ser configurada como um lapso da historiografia, fato relevante ao verificarmos que estas informações têm servido de referência para pesquisas e para investigações sobre o objeto.

3. Documentação Estrutural

As Figuras 3 e 10 apresentam maquetes eletrônicas da planta de forma do projeto estrutural dos elementos mais marcantes do Palácio do Congresso em Brasília: a cúpula do Senado em curva parabólica e a cúpula invertida da Câmara Federal com forma elíptica na base com transição cônica na parte superior, respectivamente.

Percebe-se de imediato que a plataforma de apoio de ambas cúpulas apresentam solução complexa de compatibilidade exigida pela carga estrutural proveniente da parte superior com o programa de arquitetura requerido no pavimento inferior. O viga nervurado e o caixão perdido é solução padrão adotada por Cardozo em todos os palácios projetados em Brasília. Dessa forma, buscava uma espessura mínima para a dimensão do pavimento distribuindo as cargas o mais uniforme possível. Na Figura 27 uma representação digital que associa os dois modelos das Figuras 3 e 10, representando a totalidade da base de apoio das cúpulas.

A cúpula do Senado, assentada na base nervurada Figura 4, possuía então solução analítica conhecida, apresenta detalhamento estrutural de armadura típico, conforme mostra a Figura 5, destacando-se o anel em viga T que suporta as cargas verticais e o empuxo lateral da casca. A Figura 6 mostra a forma da base em execução e a Figura 7, apresenta a forma da cúpula parabólica do Senado pronta para receber armação e concretagem. Na Figura 8, a cúpula do Senado já concretado com a base pronta para receber a casca invertida da Câmara dos Deputados. Na mesma imagem, consta o anexo vertical do

Congresso sendo executado em aço. A Figura 9 mostra o efeito arquitetônico pretendido com o interior do plenário do Senado em 2011.

Já a cúpula invertida da Câmara Federal, não só considerando-se a época de realização, é desafio estrutural e estético formidável. Cardozo buscou solução analítica e experimental para a casca invertida, de forma esmerosa procurou a forma que deixaria perceber a casca como que pousada sobre a plataforma, com tangente suave (Macedo e Sobreira, 2009). Nesse sentido Oscar Niemeyer relata a busca de Cardozo pela fórmula matemática que satisfizesse seu risco síntese (Niemeyer, 1998).

A Figura 11 apresenta a planta de forma da base de suporte da cúpula invertida, onde se percebe a Galeria que liga as cúpulas e o intrincado sistema de vigas requeridos pela compatibilização com o programa de arquitetura do pavimento abaixo. Deve-se destacar o anel da base que devido à interferência com os demais elementos de suporte, possui detalhamento exaustivo no desenho das seções da Figura 12, com armação representada na Figura 13. A Figura 14 representa a planta de formas do pavimento inferior, ao da base de apoio, com ligação compatibilizada pela viga em anel da Figura 12.

A Figura 15 apresenta a seção transversal onde se percebe o anel da base, a forma elíptica, o cone superior e a calota esférica da cobertura. Essa calota suporta o forro plano do plenário e a cobertura plana superior, solução que mantinha as formas propostas pelo arquiteto. Seu detalhamento estrutural se encontra na Figura 16. A Figura 17 contempla as elevações para construção da forma da seção elíptica.

A armação da casca elíptica se encontra na Figura 18, e na Figura 19, o detalhamento do encontro desta casca com a calota esférica de cobertura.

Na espessura da casca elíptica a armação metálica no sentido dos paralelos - que responde às tensões de anel - é considerável e sofreu alterações durante a execução. Inicialmente o primeiro trecho - correspondente aos três metros de maior espessura, próximos ao anel de compressão da base - foi previsto com uso do Aço 37-CA, com barras de 1 ¼", justapostas e soldadas em pares nas camadas próximas à superfície, técnica que garantia a continuidade nos anéis metálicos.

A primeira alteração registrada manteve esta especificação, bem como as quantidades, apenas para o trecho próximo à base, com cerca de um metro. O segmento que complementa os três metros citados, teve o diâmetro reduzido para 1" e alterada também a especificação da bitola para uso do Aço Torstahl 50, recém lançado comer-

cialmente no Brasil, com tensão admissível de 5.000Kg/cm², até o anel superior da cúpula elíptica. Segunda alteração promovida nas ferragens inseriu mais 25 barras de aço no meridiano próximo ao anel superior. Em outra ocasião, durante a obra, foram acrescentadas duas barras nos meridianos da cúpula. Considerada somente taxa de armação correspondente às barras dos paralelos, sem computar a ferragem disposta outro sentido, a taxa de armação é de aproximadamente 10% na parte mais densa, próxima ao anel de compressão inferior.

O Aço Torstahl possibilitava o cálculo no estádio III (recém regulamentado no Brasil), utilizando-se o limite de escoamento de 50 Kg/mm², em vez do limite de 24 Kg/mm² correspondente ao material usualmente adotado na época, o Aço 37-CA. A troca do aço demonstra a busca de solução estrutural que preservasse a forma plástica pretendida.

A Figura 20 apresenta o projeto de cimbramento preparado pela empresa contratada para execução da cúpula e na Figura 21 o cimbramento executado. As Figuras 22, 23 e 24 apresentam imagens da colocação da armadura de reforço da cúpula invertida e na Figura 25 aspecto atual do plenário da Câmara dos Deputados.

A Figura 26 apresenta a forma estrutural da rampa de acesso ao Palácio do Congresso Nacional.

Na Figura 27 consta um modelo digital de todo o conjunto estrutural documentado neste artigo.

4. Conclusões

Os resultados das investigações sobre o Palácio do Congresso confirmam a importância da pesquisa em arquitetura baseada em fontes primárias e confirmar a relevância do tipo de exame que explica o trabalho em seus elementos constituintes. Essas ações podem contribuir para uma análise que acrescente informações, para as interpretações existentes da composição formal, com a pretensão de uma abordagem diferente para a mistificação que Montaner (2007) afirma existir em torno da figura, o estilo e das obras de Oscar Niemeyer.

Por outro lado, permite-nos compreender a importância da engenharia estrutural de Joaquim Cardozo na obra de Oscar Niemeyer. A busca da solução estrutural e construtiva, teórica e prática, demonstra a importância de se estudar em profundidade este personagem que, na primeira metade do século XX foi fundamental para permitir a forma plástica proposta; estudo que está amplamente presente na produção literária de Cardozo (Lima, 2014), que no entanto ainda não elaborado sobre seu aspecto estrutural.

Por fim, a documentação apresentada pretende contribuir para a preservação e conservação do Palácio do Congresso, sem a qual não se entende o trabalho construído e seu valor como patrimônio histórico.

5. Referências

Lima M. R. de, A Forma-Formante: Ensaios com Joaquim Cardozo, (1st ed.), Editora UFSC, 2014.

Macedo, D. M. e Sobreira, F. (Org.). Forma estática - forma estética : ensaios de Joaquim Cardozo sobre arquitetura e engenharia. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009. 218p.

Montaner, J. M.. In: Gioia, Mario. É simplista reduzir a arquitetura brasileira a Niemeyer, diz crítico. Folha de São Paulo. 12 dez. 2007, Caderno Ilustrada.

Niemeyer, O. Módulo, Rio de Janeiro, n. 9, Jul. 1958.

Niemeyer, O. As curvas do tempo: memórias. Rio de Janeiro: Revan, 1998. 294p.

Silva, E. G. ; Sánchez, J. M. M.. Congresso Nacional: da documentação técnica à obra construída. mdc . revista de arquitetura e urbanismo, v. 5, p. 1, 2009.

Silva, E. G. ; Sánchez, J. M. M. . Arquitetura Monumental de Brasília Documentação e Historiografia. In: Segre R.; Azevedo M.; Costa R.; Andrade I.. (Org.). Arquitetura+Arte+Cidade: Um debate Internacional. Rio de Janeiro: Editora Viana & Mosley, 2010.

Silva, E. G. da, Os Palácios Originais de Brasília. (Tese) Universidade de Brasília, Brasil, 2012. (<http://repositorio.unb.br/handle/10482/11159>)

Figura 1: a) Anteprojeto 01 – Corte Longitudinal. 1957. b) Plataforma das cúpulas - simulação da volumetria para o Anteprojeto 01. c) Projeto Executado – Corte Longitudinal. 2008. d) Maquete da plataforma das cúpulas, conforme executado.

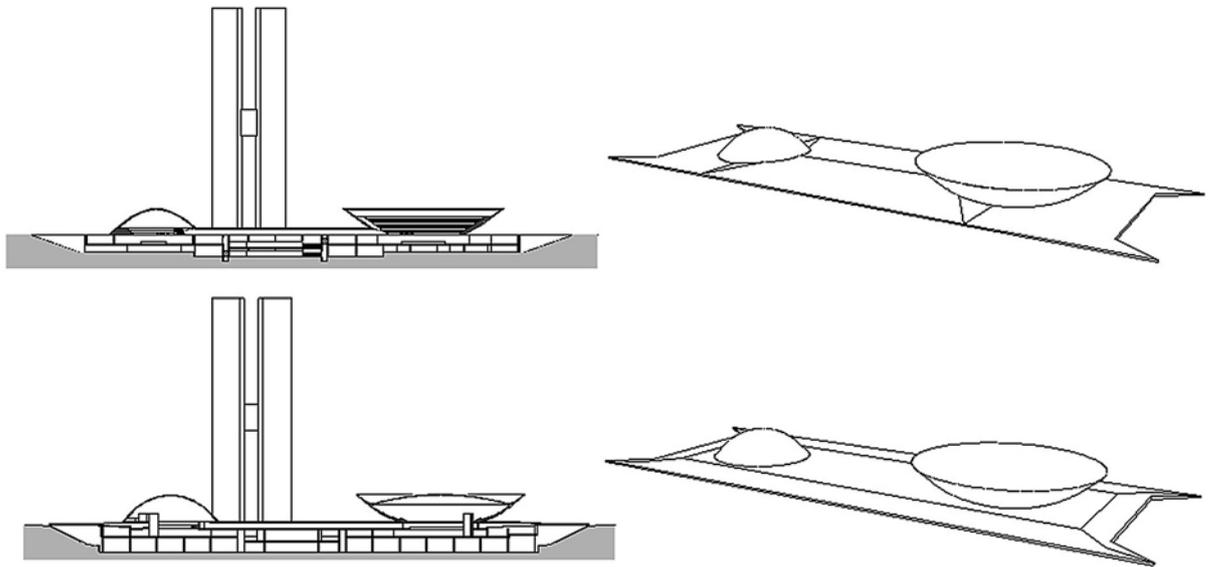
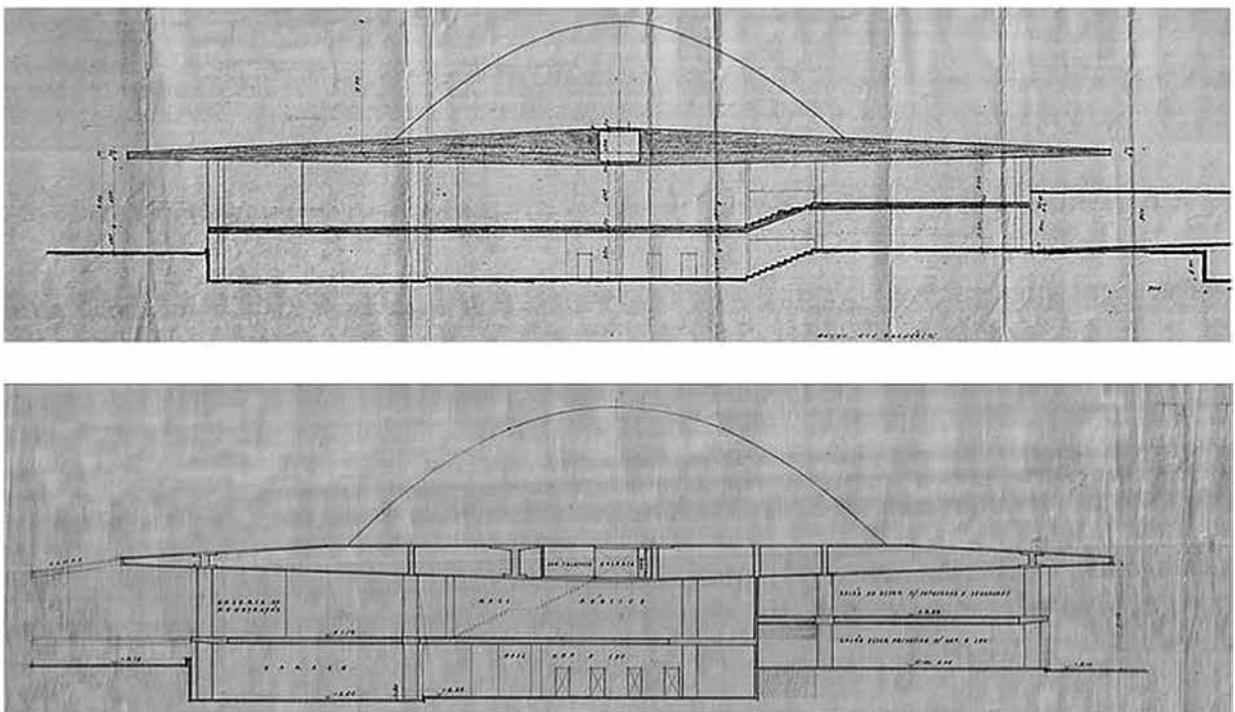


Figura 2: a) Etapa Anteprojeto – Seção Transversal da Galeria de Circulação. 1957; b) Etapa Alvenaria - 1958.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 3: Modelo Digital do domo do Senado.

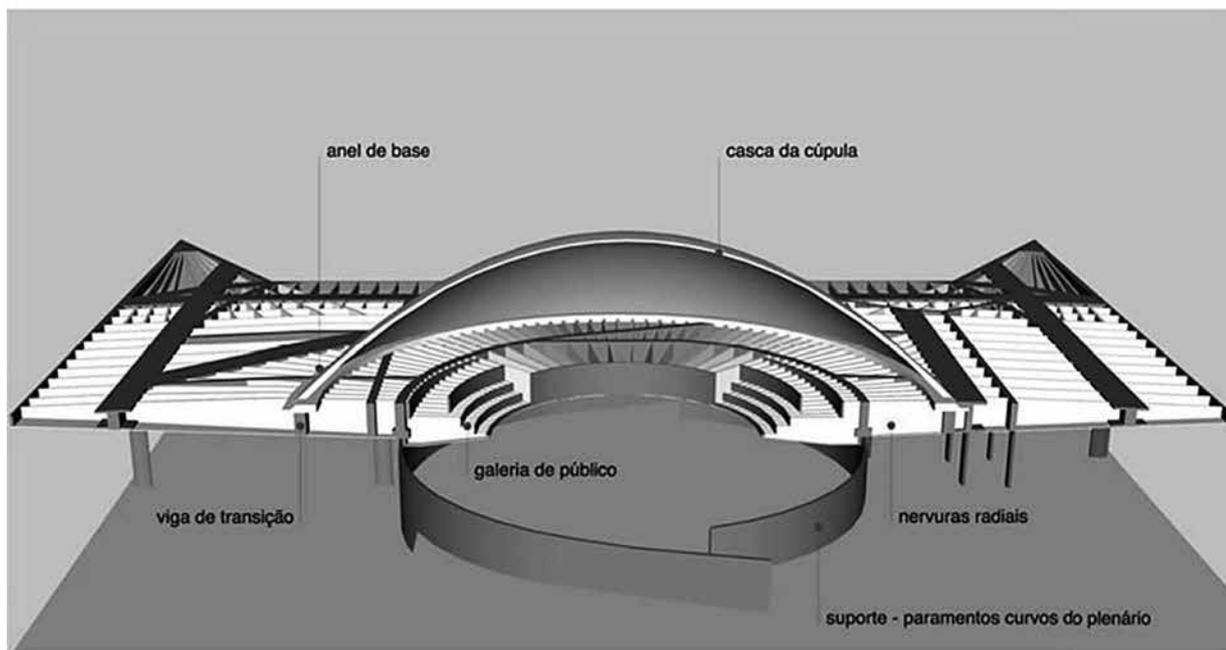
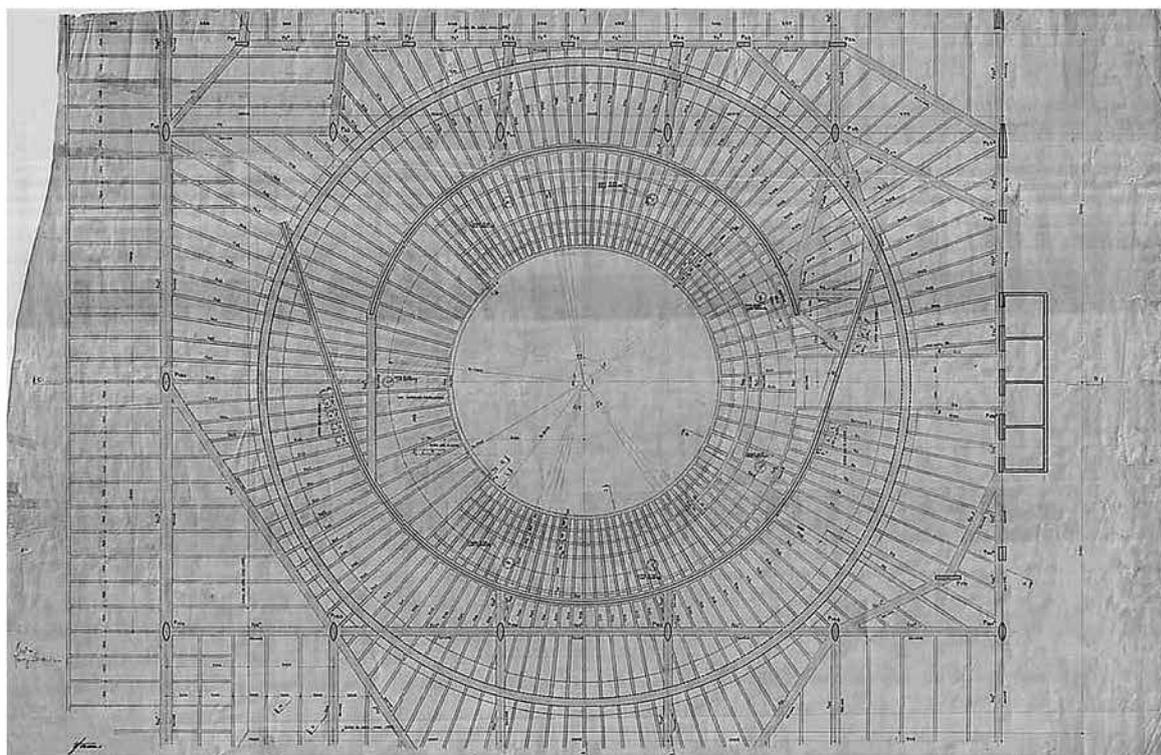
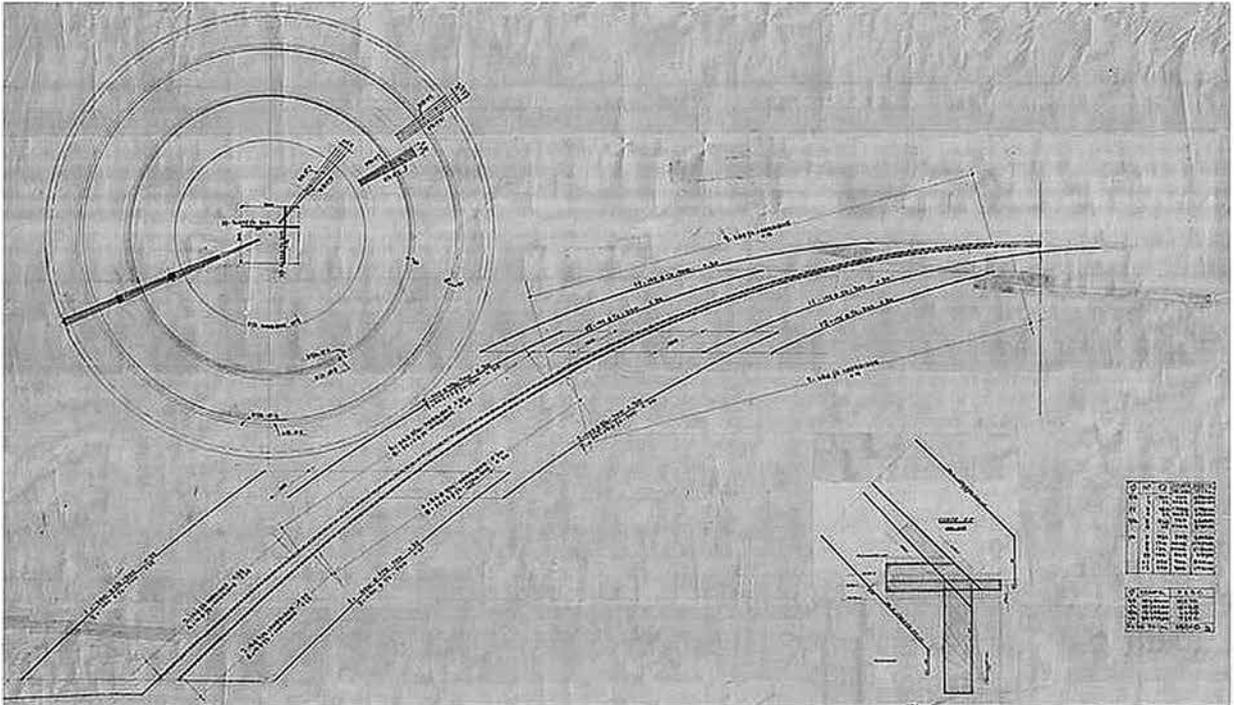


Figura 4: Planta de forma do vigamento da base de suporte da cúpula do Senado.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 5: Armadura do domo do Senado.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 6: Forma da base junto à cúpula do Senado. Fotografia: Mario Fontenelle.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 7: Forma do domo do Senado pronta para receber armação e concretagem. Fotografia: Mario Fontenelle.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 8: Cúpula do Senado concretada. Fotografia: Mario Fontenelle.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 9: Interior da cúpula do Senado em 2011.



Figura 10: Modelo digital do domo invertido da Câmara dos Deputados.

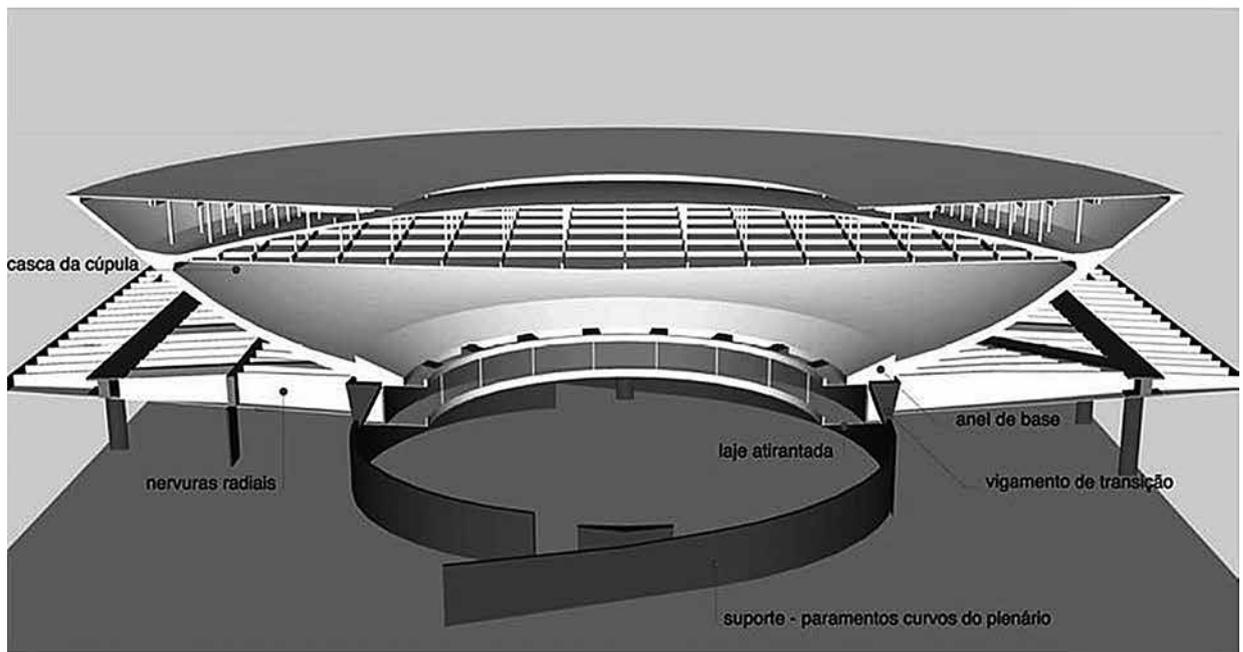
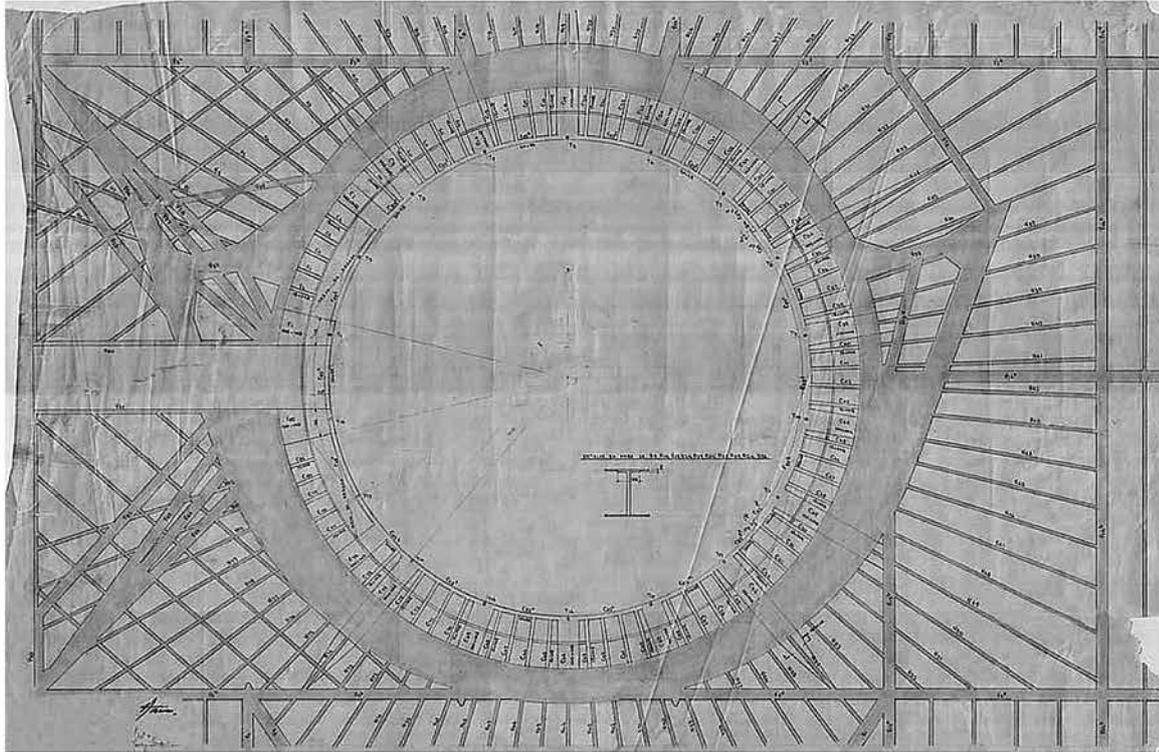
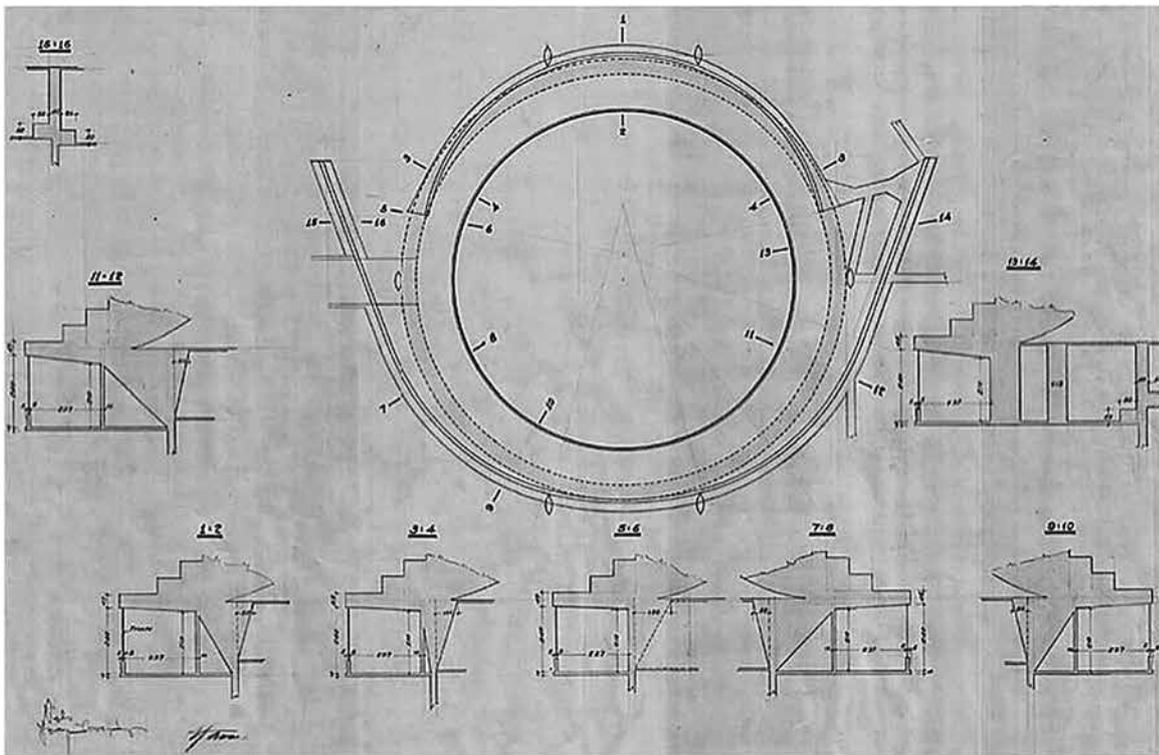


Figura 11: Planta de formas da base de suporte da cúpula da Câmara dos Deputados.



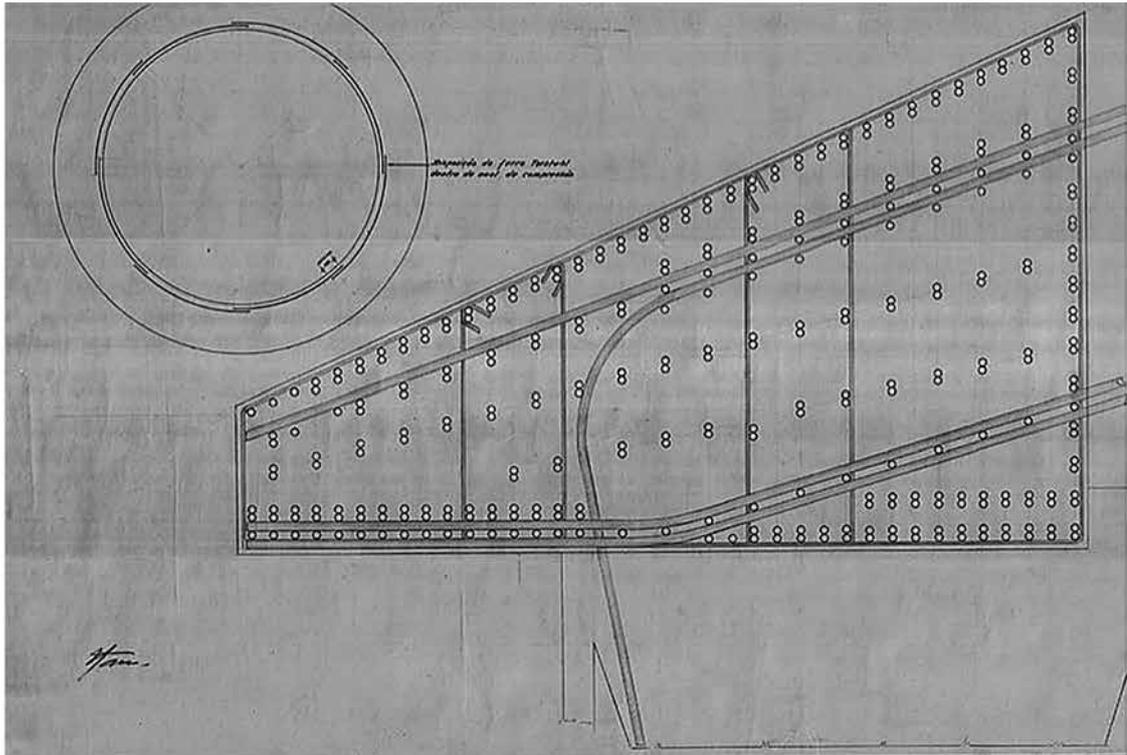
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 12: Seção transversal do anel de suporte ligando a cúpula à plataforma.



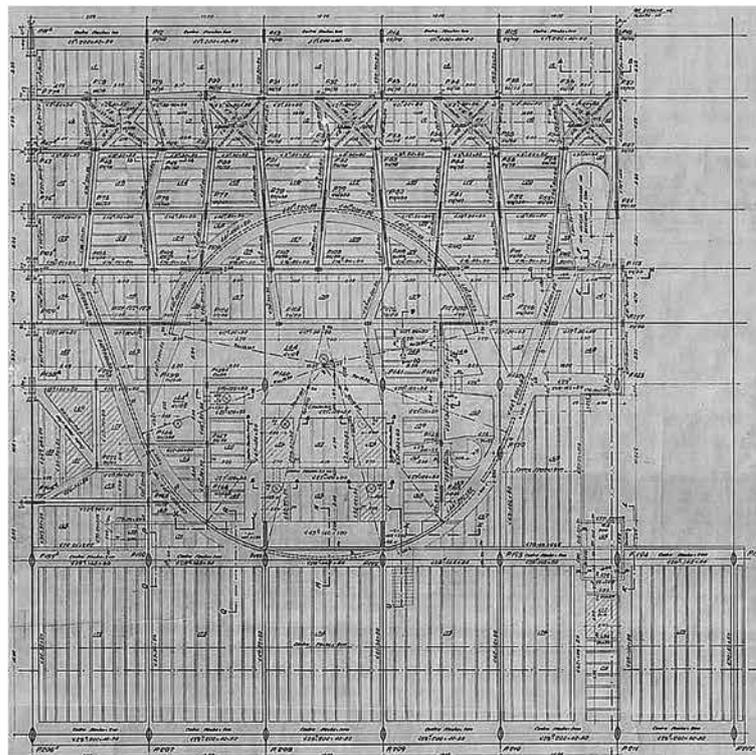
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 13: Armadura do anel de compressão da cúpula da Câmara dos Deputados.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 14: Planta de formas do pavimento inferior ao nível da base da cúpula da Câmara dos Deputados.



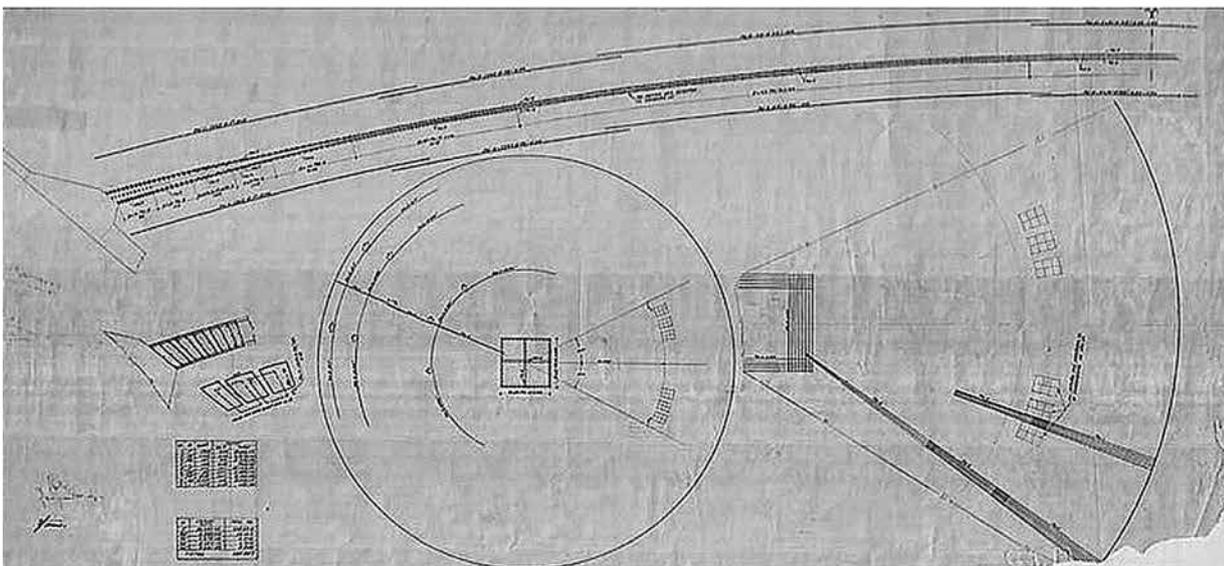
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 15: Seção transversal da casca invertida da Câmara dos Deputados.



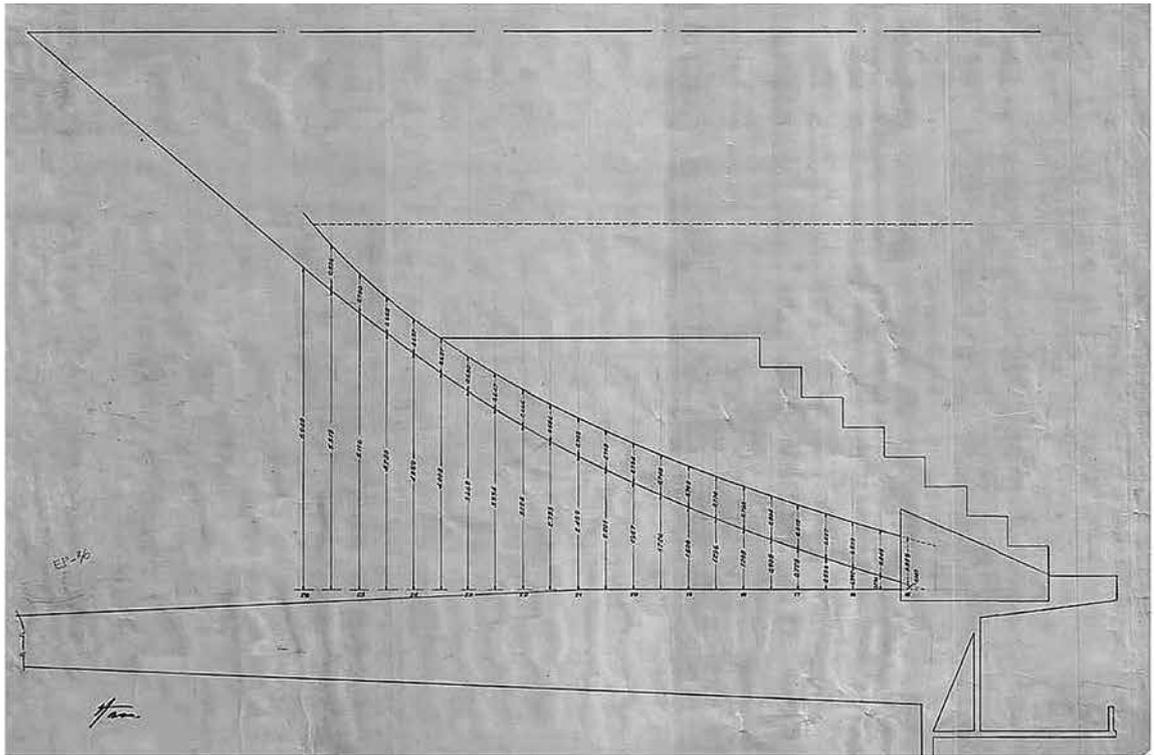
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 16: Armadura do domo hemisférico de cobertura da casca invertida da Câmara dos Deputados.



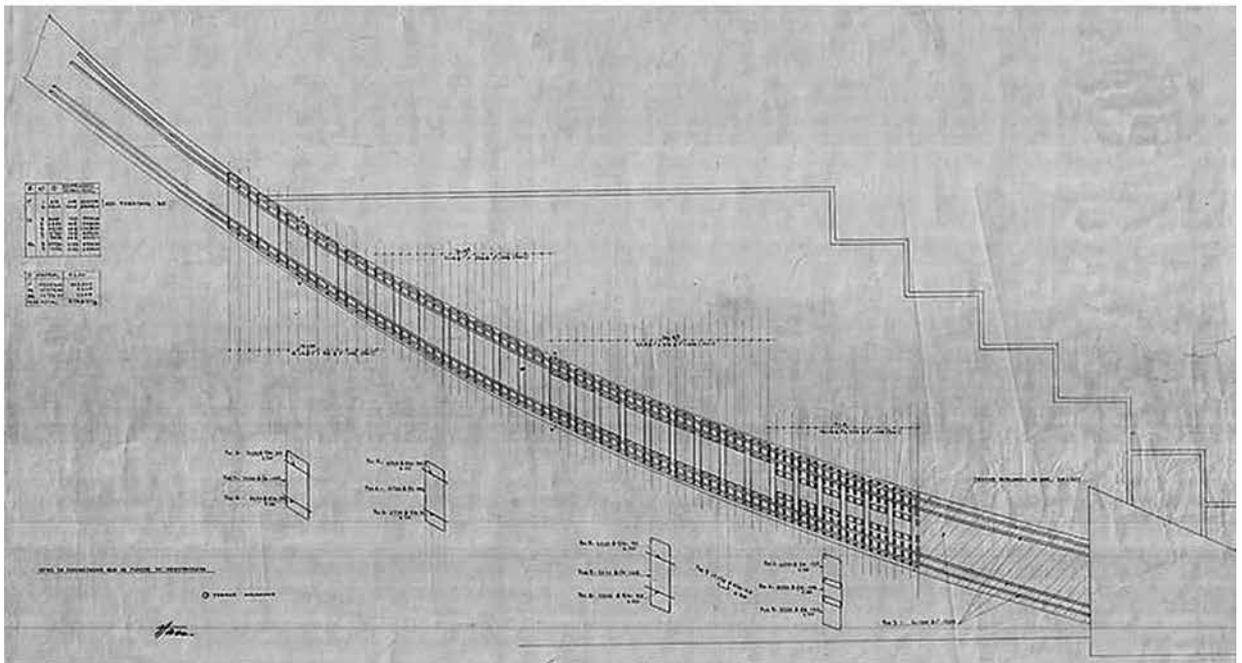
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 17: Elevações para construção da forma da seção elíptica da casca invertida da Câmara Federal.



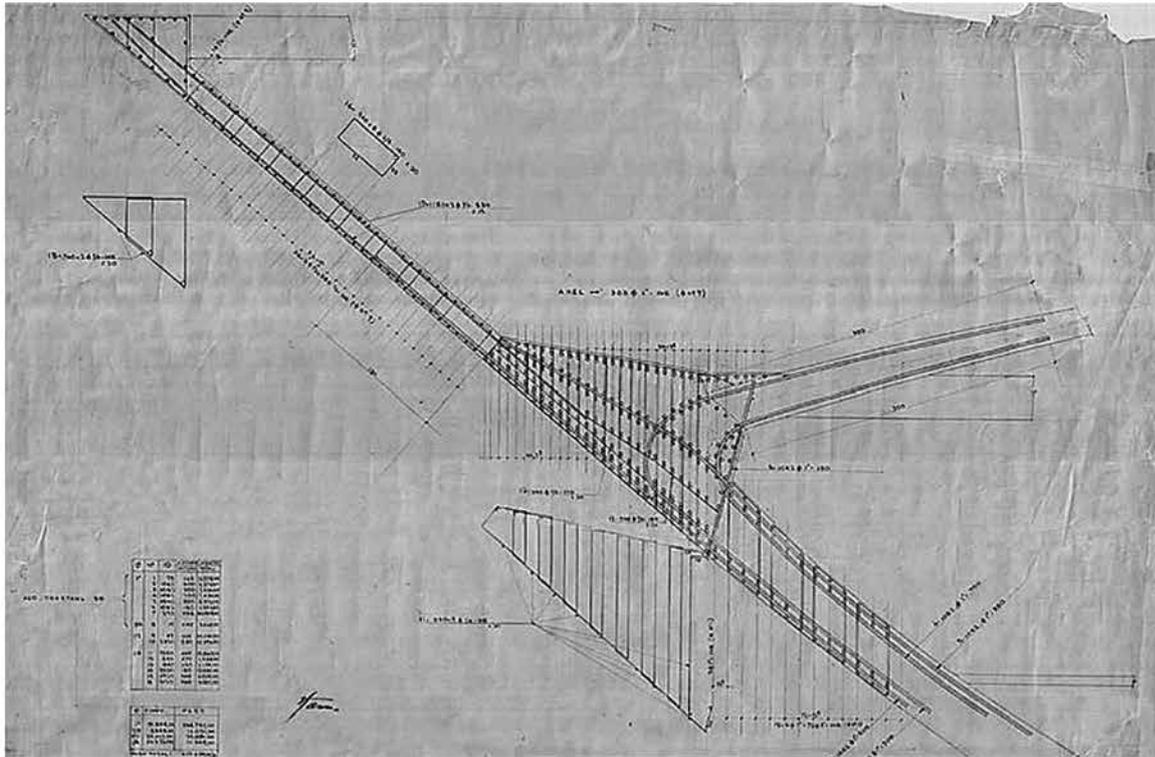
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figure 18: Armadura da casca elíptica.



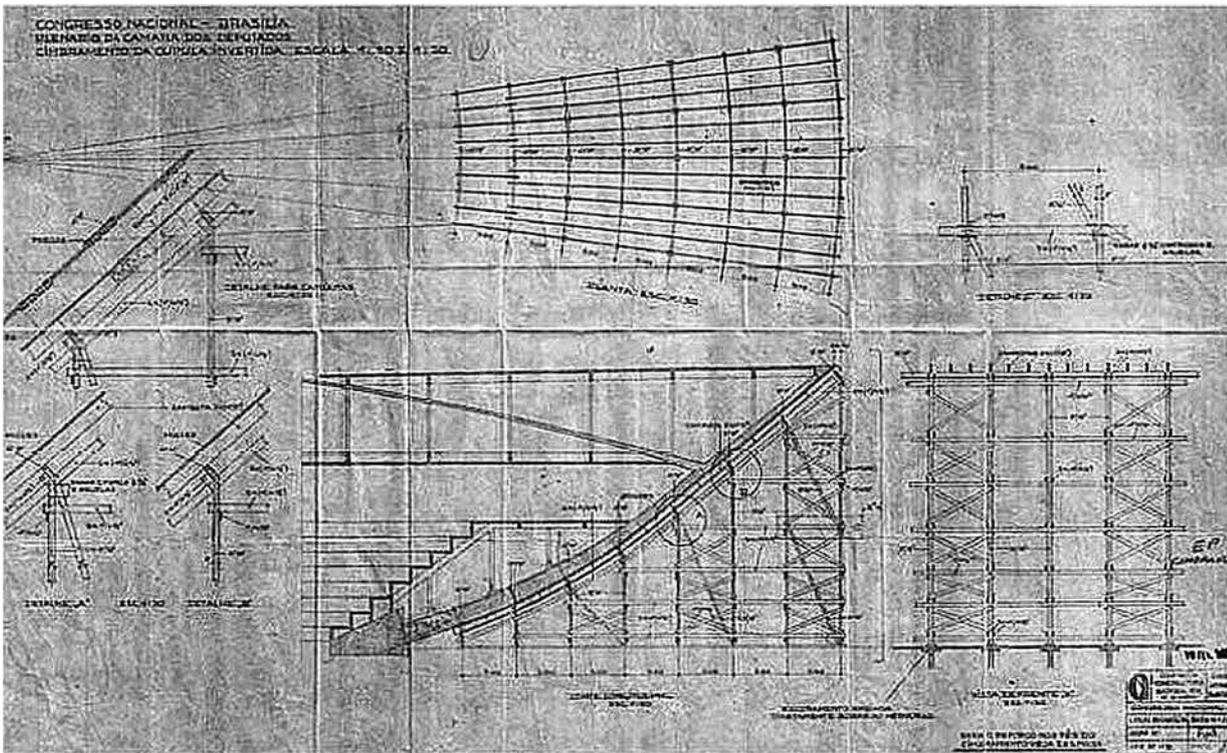
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 19: Armadura da conexão entre a casca elíptica e o domo hemisférico.



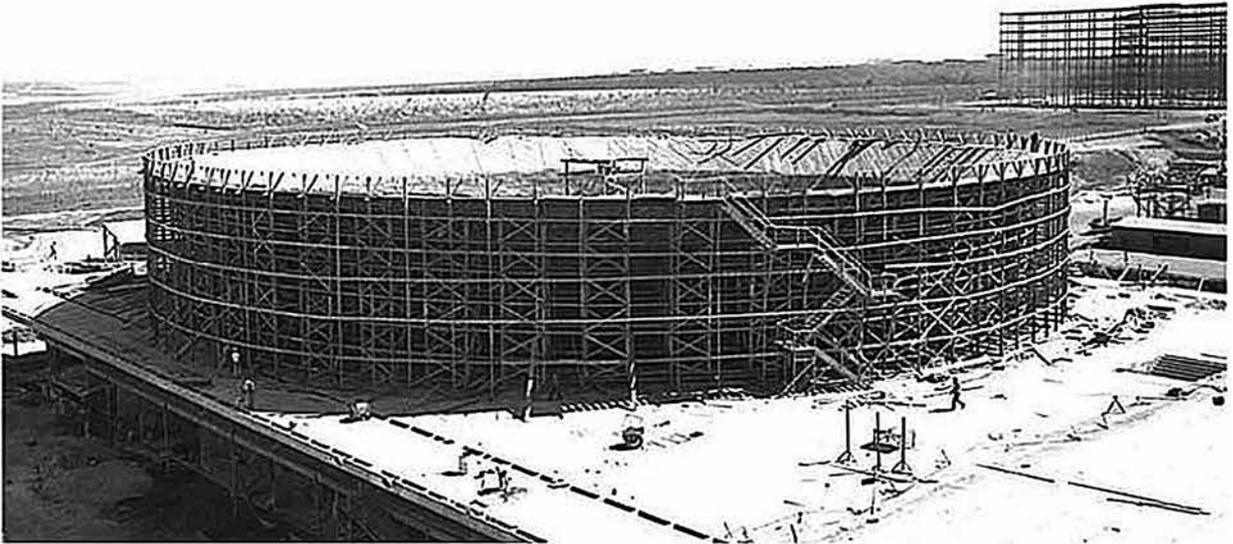
Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 20: Projeto de cimbramento da casca invertida da Câmara Federal.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 21: Cimbramento da cúpula da Câmara dos Deputados. Fotografia: Mario Fontenelle.



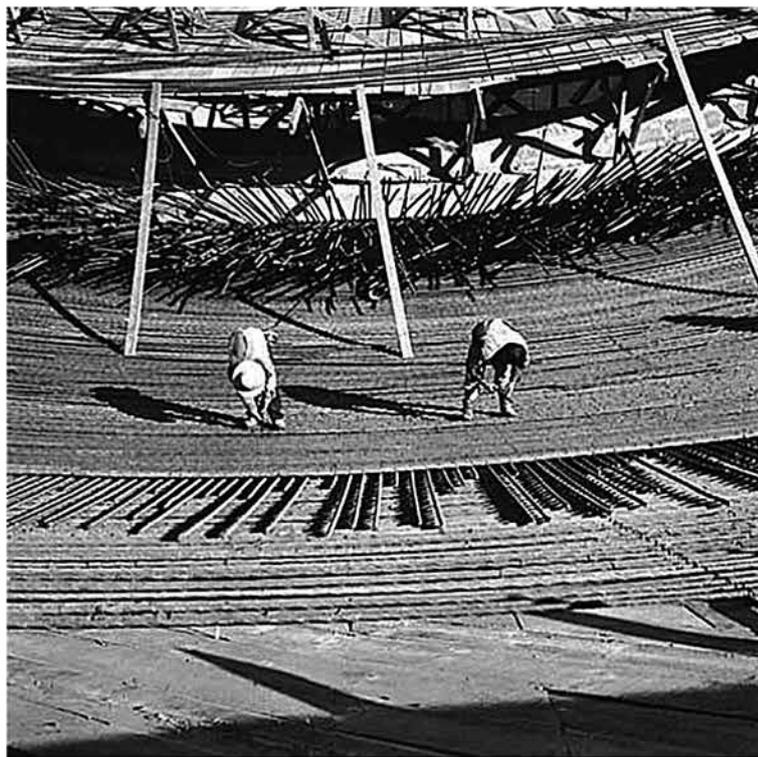
Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 22: Vista da armação da casca elíptica em construção. Fotografia: Marcel Gautherot.



Fonte: Acervo do Instituto Moreira Salles

Figura 23: Detalhe da armação da casca elíptica em construção. Fotografia: Marcel Gautherot.



Fonte: Acervo do Instituto Moreira Salles

Figura 24: Armação da casca hemisférica de cobertura da cúpula da Câmara Federal. Fotografia: Mario Fontenelle.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal

Figura 25: Plenário da Câmara Federal, 2011.

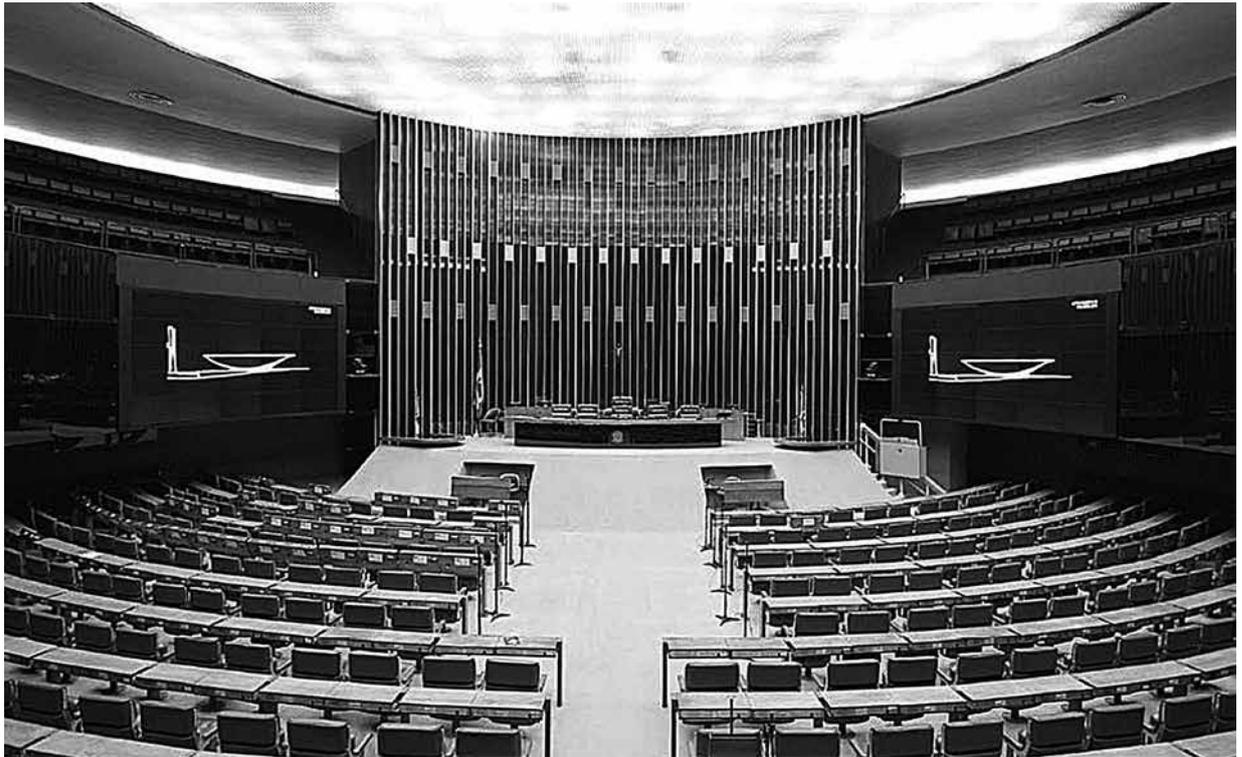
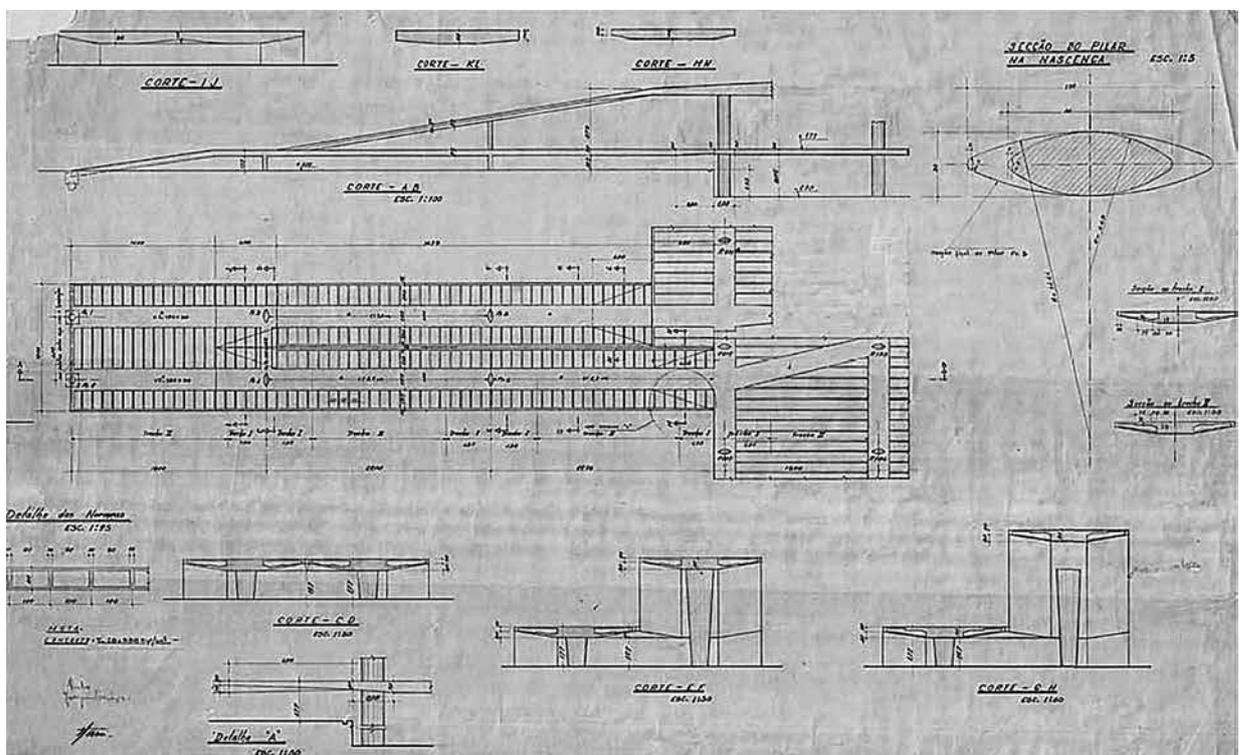


Figura 26: Forma estrutural da rampa de acesso a Palácio do Congresso Nacional.



Fonte: Arquivo da Câmara dos Deputados

Figura 27: Modelo digital da estrutura do conjunto da plataforma de base das cúpulas.

