

JOÃO FILGUEIRAS LIMA (LELÉ) E A ORIGEM DA PRÉ-MOLDAGEM À BRASILEIRA

JOÃO FILGUEIRAS LIMA (LELÉ) AND THE ORIGIN OF BRAZILIAN PRECAST

  Carlos Fernando Bahima
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
cfbahima@hotmail.com

  Juliano Caldas de Vasconcellos
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
jcvasc@ufrgs.br

Resumo

O presente artigo investiga o início da construção pré-moldada no Brasil, particularmente com a participação do arquiteto João Filgueira Lima (Lelé). São consideradas as precedências históricas do concreto armado e protendido no país e a influência de sua formação profissional nas obras em Brasília (em especial na UnB) no início da década de 1960. Formado em 1955 pela Faculdade Nacional de Arquitetura no Rio de Janeiro, Lelé teve formação básica na Escola Militar e superior mais técnica do que artística. A partir disso, vale detalhar as obras e demonstrar que a utilização do canteiro de obras da UnB como uma grande usina a céu aberto, lançando mão da experiência em estruturas protendidas com grandes peças e gerando grandes vãos, acaba por configurar espaços generosos e edifícios formalmente marcantes. O resultado demonstra que, a partir da tradição em concreto armado e do domínio da técnica e apuro artístico de Lelé, as obras pré-moldadas da UnB adquiriram características únicas no Brasil e no mundo.

Palavras-Chave: Concreto. Pré-moldado. Construção. Brasília. UnB.

Abstract

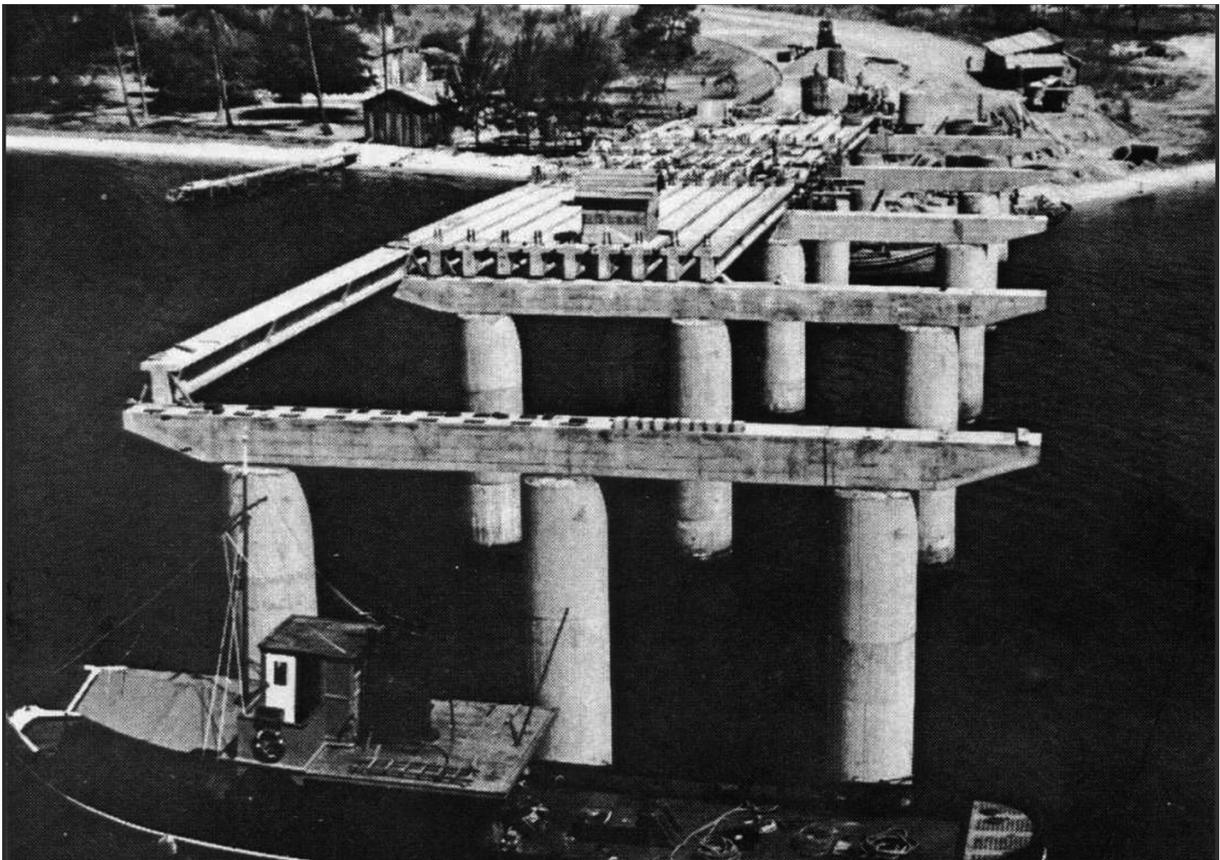
This article intends to deepen the study about the beginnings of precast construction in Brazil, particularly with the participation of the architect João Filgueira Lima (Lelé). The historical precedents of prestressed concrete in the country and the influence of its professional training on the works in Brasília (especially at UnB) in the early 1960s are considered. technical rather than artistic higher education, reinforced by the basic education of the Escola Militar. On the other hand, his coexistence with the architects Aldary Toledo during the architecture course, and Oscar Niemeyer, already in Brasília, explored his humanist and artistic side. The objective of this work is to demonstrate that, based on the tradition in reinforced concrete and Lelé's mastery of technique and artistic refinement, the precast works at UnB acquired a unique character in the world, in the Brazilian style.

Keywords: Concrete. Precast. Construction. Brasília. UnB.

Período Pré-Juscelino

A tradição brasileira em concreto armado, técnica que foi “instrumento da monumentalidade moderna” (COMAS, 2002, p. 30) possibilitou, durante a década de 1960, a base para a pré-moldagem estrutural que se instalou no país. E isso aconteceu não só pelo que já tínhamos feito desde o início do Século XX em termos de realizações no campo da técnica tradicional, mas também pelo que foi aplicado no âmbito do concreto protendido. O progresso técnico e científico sobre a pré-moldagem no mundo chegou ao Brasil com uma abordagem derivada da construção de pontes e viadutos, como no caso da Ponte do Galeão (Figura 1), obra pioneira em termos de pré-moldagem e de protensão, obra que teve início em 1945 e foi concluída em 1949. E foi no campo da arquitetura que a nova técnica veio com a intenção de resolver a urgência das obras em Brasília.

Figura 1-Montagem da Ponte do Galeão no Rio de Janeiro.



Fonte: VASCONCELOS, 2002 p. 214.

Essa demanda, em conjunto com o apoio estatal e o contexto, foi o que acabou por conduzir o interesse na pré-fabricação em concreto armado, num primeiro momento ainda sendo realizada totalmente no canteiro de obras, sem o controle industrial dos dias de hoje. O concreto pré-moldado (CPM) é um material com uma natureza bem diferente do concreto armado tradicional – ou também chamado concreto moldado no local (CML). Seu principal traço característico é o de ser um material produzido em forma de elementos acabados. A consequência de sua forma de produção é aumentar consideravelmente a magnitude de suas características físicas (resistência mecânica, acabamento de superfície, aderência, resistência à corrosão, etc.) e acabar com as incertezas provenientes das características da construção tradicional em concreto armado, introduzindo um controle de qualidade e uma precisão características da produção industrial.

Período Juscelino 1956–61

O período correspondente ao final da década de 1950 e início da década de 1960 foi muito intenso em todos os campos do conhecimento intelectual e artístico no Brasil. Como afirmou o crítico literário Roberto Schwarz (2008, p. 81), “o país estava irreconhecivelmente inteligente”. Neste contexto, em fevereiro de 1958 Niemeyer publica um dos seus manifestos mais influentes da primeira fase da revista *Módulo*. Meramente intitulado “Depoimento”, o texto enuncia os procedimentos projetuais que pretendia adotar dali em diante, além de fazer uma autocrítica. Declara que, entre outras providências, buscaria “uma simplificação da forma plástica e o seu equilíbrio com os problemas funcionais e construtivos” (NIEMEYER, 1958, p. 3). Já estava ali, no final da década de 1950, configurando o cenário para a racionalização e o avanço da industrialização da arquitetura de Niemeyer, com forte participação de Lelé.

Em dezembro de 1961 a revista *Manchete* publica matéria chamada “Niemeyer - O Arquiteto da Alvorada” em que Oscar Niemeyer responde algumas perguntas sobre Brasília e as obras na nova capital. A revista dá destaque para a seguinte chamada:

“Oscar Niemeyer acredita que a técnica moderna do pré-fabricado resolverá o problema das residências populares”. Sobre o tema, ele responde ao entrevistador dizendo que a questão da habitação popular em Brasília sempre foi enfrentada de maneira imediatista, sem uma solução de grandes programas construtivos que possibilitassem “uma técnica mais atualizada”. Afirma que o prefeito de Brasília convocou uma equipe que estudasse de forma definitiva uma solução, e que o projeto seria elaborado “em estreita colaboração com um especialista de pré-fabricado”. Sem citar o nome de João Filgueiras Lima, que na data da entrevista estava prestes a completar 30 anos de idade, Niemeyer revela a figura que seria determinante não só para as obras pré-moldadas de Brasília, como para a história da industrialização da construção no Brasil.

Também nesta época, Brasília recebeu duas obras de grande porte em concreto pré-moldado. A primeira foi a Plataforma Rodoviária (Figura 2), projeto de Lucio Costa com a participação do engenheiro Bruno Contarini no cálculo estrutural. Executada pela construtora Rabello, a plataforma rodoviária apresenta-se como obra pioneira da técnica na nova capital, e claramente derivada de outras obras viárias como a própria Ponte do Galeão. Ali seriam aprimorados projeto e execução de grandes peças pré-moldadas e protendidas, com preponderância dos elementos típicos da construção pesada, como viadutos e plataformas. A estrutura é mista, sendo formada nas extremidades por muros de contenção em concreto armado convencional, e outra parte por dois conjuntos de oito pórticos tri-apoiados construídos em concreto moldado in loco.

A segunda obra relevante é o Teatro Nacional Claudio Santoro, projeto de Oscar Niemeyer também com cálculo de Bruno Contarini e sob responsabilidade da Construtora Rabello. Nesse caso, a estrutura utiliza concreto pré-moldado e moldado in loco, como recurso para acelerar a execução de partes da obra. Sendo a mesma construtora da Plataforma Rodoviária, a participação do engenheiro Contarini foi fundamental para que a estrutura pudesse ser concebida e executada de forma mista, já que sua experiência com a Plataforma trouxe não só os conhecimentos que

envolviam o concreto protendido, mas também nas questões de gerenciamento de uma obra com prazo muito exíguo. Desta maneira, as grandes vigas de cobertura, assim como a estrutura que sustenta os grandes painéis de Athos Bulcão, foram construídas utilizando peças em concreto pré-moldado.

Figura 2 - Plataforma Rodoviária de Brasília em obras.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal (ArPDF).

Período Jango 1961-64

João Goulart assumiu como presidente do Brasil sob um sistema parlamentarista em 7 de setembro de 1961, após a renúncia de Jânio Quadros e da Campanha da Legalidade (SCHWARCZ, 2018. p. 436). Pouco mais de três meses depois, em 15 de dezembro, é sancionada a lei que cria a Fundação Universidade de Brasília, idealizada ainda no governo de Juscelino Kubitschek. Darcy Ribeiro, antropólogo mineiro formado pela USP, assume como reitor eleito em 21 de abril de 1962, data de fundação da UnB. Durante os primeiros meses de 1962, antes de sua posse, Darcy

escolheu Oscar Niemeyer para compor uma comissão encarregada de pensar a nova Universidade. Ao montar o quadro docente do novo curso de arquitetura, Niemeyer chama João Filgueiras Lima (Lelé) para trabalhar como secretário executivo do CEPLAN (Centro de Planejamento da Universidade de Brasília), como coordenador do curso de pós-graduação e responsável pelo curso de técnicas de construção (incluindo pré-fabricação). Ao mesmo tempo que era professor associado, Lelé foi um dos encarregados pelo “maior canteiro de pré-moldagem da América Latina” (CASTELO apud SCHLEE, 2010 p. 152).

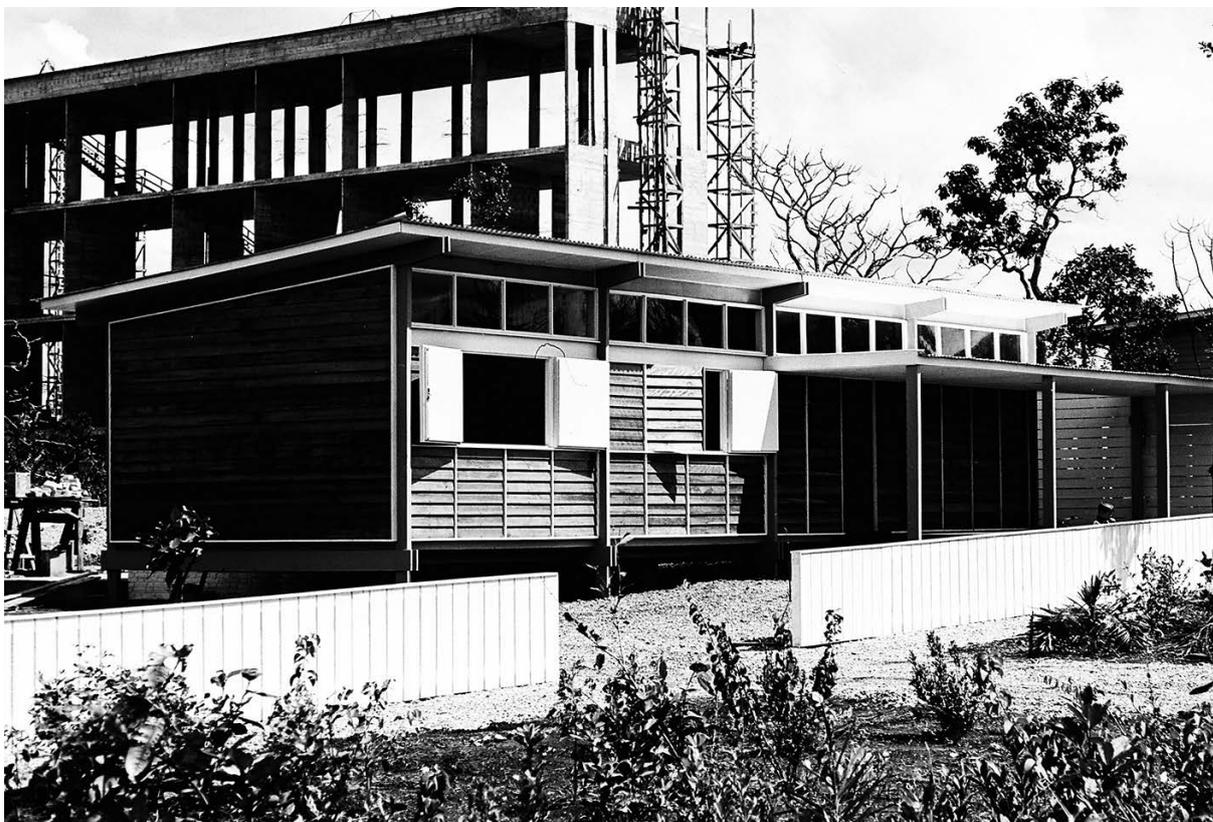
Formação Profissional

Lelé formou-se em arquitetura na Faculdade Nacional de Arquitetura do Rio de Janeiro no ano de 1955 e chegou em Brasília em setembro de 1957, depois da aprovação direta de Oscar Niemeyer (LATORRACA, 1999, p.16). Segundo ele mesmo, nunca teria se aproximado da parte técnica/executiva dos projetos por força de vocação ou formação. Foi a intensa experiência de canteiro em Brasília que acabou moldando seu perfil profissional, aprimorando conhecimentos de cálculo estrutural, fundações e instalações. Atuando diretamente nas obras de onze blocos na superquadra 108 Sul, Lelé ampliou seu convívio com Niemeyer e consolidou laços de amizade com aquele que considerava “o maior artista do século” (PEIXOTO, 1996, p. 8). Apesar de ter estudado em Colégio Militar, João da Gama Filgueiras Lima cultivou uma forte ligação com as artes, principalmente com a música.

Foi uma coisa muito rápida: entrei na faculdade um imbecil completo e de repente tive acesso a Aldary Toledo, uma pessoa da elite, que não tinha nada a ver com o subúrbio, por uma coincidência, porque meu amigo brega era contraparente dele. O contato com Aldary me proporcionou, por sua vez, o encontro com outro amigo, o antropólogo Darcy Ribeiro, que conheci em seu escritório, em 1951. Aldary tinha feito o projeto do Museu do Índio, no Rio, e Darcy apareceu naquele dia para ver a proposta. Darcy era uma pessoa exuberante, com uma formação intelectual incrível e com uma forma de se exprimir, eloquentemente, rapidamente, que deixava a gente quase asfisiado, tonto (MENEZES, 2004, p. 24).

Desde 1957, quando das obras na superquadra 108 Sul, Lelé precisava interpretar e estudar os projetos de Oscar Niemeyer, pois todos vinham do Rio de Janeiro “com muitas questões de detalhamento ainda para resolver” (GUIMARÃES, 2003, p. 15). No início das obras, essa atividade de reconhecimento e interpretação era solitária, já que a comunicação com o Rio de Janeiro era precária e acontecia via rádio apenas uma vez por semana. Como responsável por todo gerenciamento do canteiro, convertido numa espécie de engenheiro-arquiteto, Lelé optou por lançar mão de uma racionalização do processo construtivo, inclusive nos seu próprios projetos de alojamentos e refeitórios – construídos em madeira e voltados para o uso de 2 mil operários (Figura 3). Essa racionalização da construção, motivada não só pelos exíguos prazos de execução, mas também pela escassez de recursos, acabou por formatar a atuação de Lelé em Brasília e depois no restante de sua vida profissional.

Figura 3 –Alojamentos em madeira projetados por Lelé na 108 Sul em Brasília.



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal (ArPDF).

As viagens

É justamente nesta época, com Niemeyer viajando para Trípoli de julho a setembro de 1962, que Lelé assume o desenvolvimento e a execução de seis projetos pré-moldados concebidos por Oscar para a UnB: um protótipo de moradia para estudantes, o Instituto de Artes (1962-1963), o Departamento de Música e seu auditório (1962-1963), o escritório do Centro de Planejamento – CEPLAN (1962-1963) e, já em 1963, o Instituto Central de Ciências (1963-1971). Já em julho de 1963 Lelé embarca junto com o arquiteto Sabino Barroso para o Leste Europeu como membro de uma missão científica que visitou a União Soviética, Tchecoslováquia e Polônia. Sobre essa viagem, ele considera:

Eu conhecia os trabalhos que se faziam no Leste Europeu por intermédio da literatura especializada, e o que mais me interessou foi a parte executiva da coisa. Era uma viagem que também tinha a finalidade de se comprar equipamentos para a universidade. Darcy se apropriou do dinheiro de uma grande venda de café que o Brasil fez para a Polônia para comprar equipamentos, não só para a arquitetura, mas também para a área científica por isso o grupo que viajou era grande, com vários cientistas. Darcy teve a ideia de aproveitar essa reserva cambial para ajudar a montar a UnB. Havia essa barganha, e fui lá um pouco para ver o que se poderia aproveitar desses sistemas técnicos, coisas de montagem, para fazer a importação. Isso nunca aconteceu porque houve o golpe militar. Mas, antes de ele ocorrer, a gente já tinha feito algumas coisas pré-fabricadas na universidade com Oscar, no próprio Ceplan (MENEZES, 2004, p. 54).

Os Projetos Pioneiros da UnB

Protótipo

Projeto de Oscar Niemeyer com a participação de João Filgueiras Lima (Lelé). Consiste em uma unidade em concreto pré-moldado com o objetivo de estudar soluções possíveis para o problema da habitação de estudantes da Universidade de Brasília. As unidades, inicialmente pensadas como residências individuais ou coletivas, foram projetadas como uma célula autônoma. Segundo as informações do memorial do projeto, as unidades seriam localizadas próximas às residências

dos professores (provavelmente Colina Velha). Cada uma teria área de 45m² e peso de 42 toneladas, o que tornaria o transporte dessas unidades bastante complexo. A montagem do conjunto previsto inicialmente ficou dependendo de uma usina de pré-moldados na UnB, projetada por Lelé, mas que infelizmente não foi executada por causa dos efeitos do golpe militar em 1964. Geometricamente, o volume pode ser definido como um paralelepípedo de base 10,80 x 4,30m, com estar e cozinha conjugados, separados dos dormitórios pelo sanitário.

Figura 4 -Protótipo de alojamentos na UnB.



Fonte: Universidade de Brasília. Arquivo Central. AtoM UnB.

Os quartos foram divididos por armários leves e os espaços ventilados por pequenas janelas, que eram previstas nos quatro painéis de concreto armado que delimitam o perímetro da unidade. Três dessas janelas receberam molduras externas, também de concreto armado, criando uma movimentação que busca quebrar a monotonia da caixa de concreto. As fotografias divulgadas na época de sua montagem indicam que os painéis de fechamento eram elementos independentes e que foram moldados cada um em separado, sendo que as alças de içamento dos painéis ainda podem ser identificadas na parte superior do volume. Na entrevista da revista Manchete, Niemeyer revela que a ideia inicial era de que essas unidades

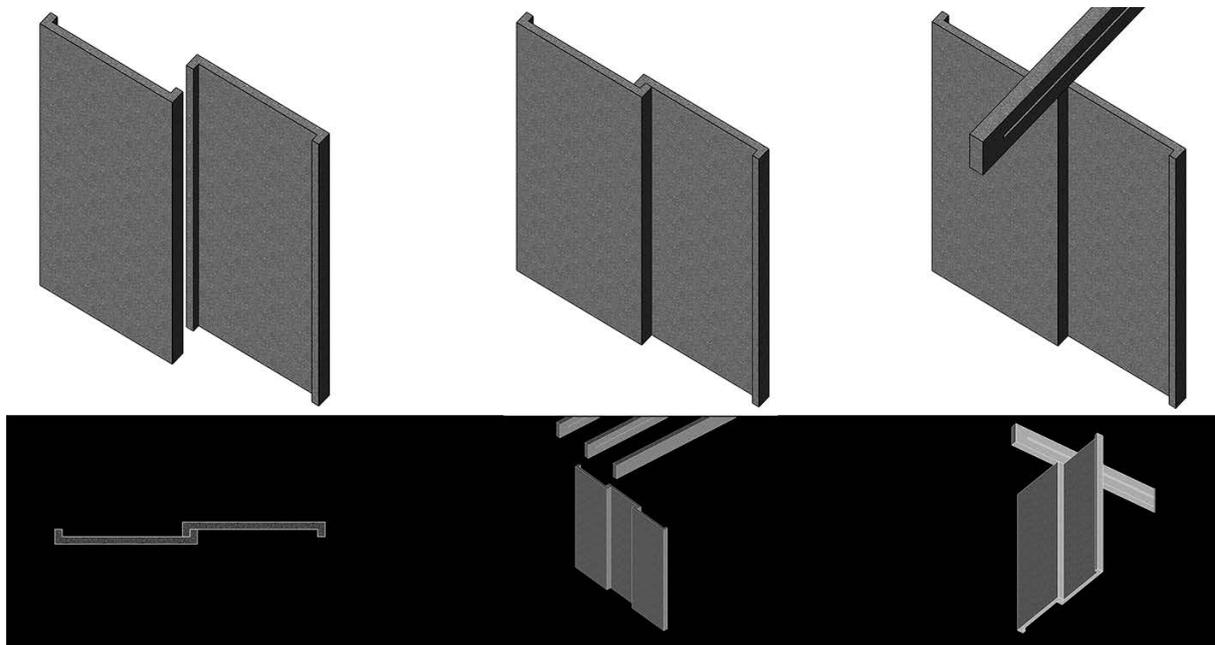
poderiam ser arranjadas como residências isoladas, geminadas duas a duas ou com várias delas dispostas intercaladas, formar um conjunto residencial – incluindo uma opção em que elas poderiam ser empilhadas, em que escadas moldadas in loco permitiram o acesso aos diferentes pavimentos do conjunto.

Ceplan

O pavilhão do SG 10, como era conhecida a sede do CEPLAN, é o mais representativo entre os pavilhões de um pavimento que formam o conjunto de Serviços Gerais da UnB (SGs 1, 2, 4, 8 e 10). O programa original era composto de uma sala de desenho, espaço de reuniões, salão de exposições, sanitários, copiadora, copa, auditório, salas da direção e três jardins. A solução tem planta retangular de 11 x 95m e está modulada de forma simples – porém sofisticada e rigorosa – a partir dos painéis portantes de fechamento que tem dimensões de 1m de largura por 3m de altura. Além dessas placas de fechamento em concreto, o único elemento estrutural e construtivo que arma o espaço do pavilhão são as vigas protendidas de cobertura com 15m de comprimento e que balançam 1,5m de cada lado. Cada viga tem seção idêntica de 0,12 x 0,40m e se apoia no encontro das placas de vedação, que tem forma de U e amarram todo o sistema ao se encaixar configurando uma espécie de pilar duplo que, além de reforçar o ponto de transmissão de cargas, estabiliza os painéis (Figura 5).

O espaço interno, portanto, tem vão de 12 metros, totalmente livre de pilares ou apoios intermediários. A cobertura, que fecha o espaço resultante do vão entre vigas, é feita de chapas de alumínio cortadas e dobradas no próprio canteiro, tirando partido da contraflecha da protensão para auxiliar no caimento necessário para o escoamento da água da chuva. Internamente, estas faixas de alumínio são cobertas por placas isolantes de isopor, que ficam visíveis e ao mesmo tempo modulam a distância entre as luminárias do teto. Não há sistema Dom-ino propriamente dito, já que as paredes são portantes e o teto liso dá lugar a uma série de vigas que estabelecem um ritmo estriado – que é vazado apenas pela presença dos pátios internos.

Figura 5 - Esquema de montagem da estrutura.



Fonte: desenho do autor, 2020.

Figura 6 - Pátio interno do CEPLAN e a estrutura pré-moldada.



Fonte: foto do autor, 2018.

O perímetro do edifício não possui janelas, sendo a ventilação e a iluminação asseguradas por três jardins internos: dois nas pontas e um no centro. Além disso, a fresta compreendida entre o teto e o topo dos painéis de fechamento propiciam uma ventilação permanente em toda a extensão das fachadas.

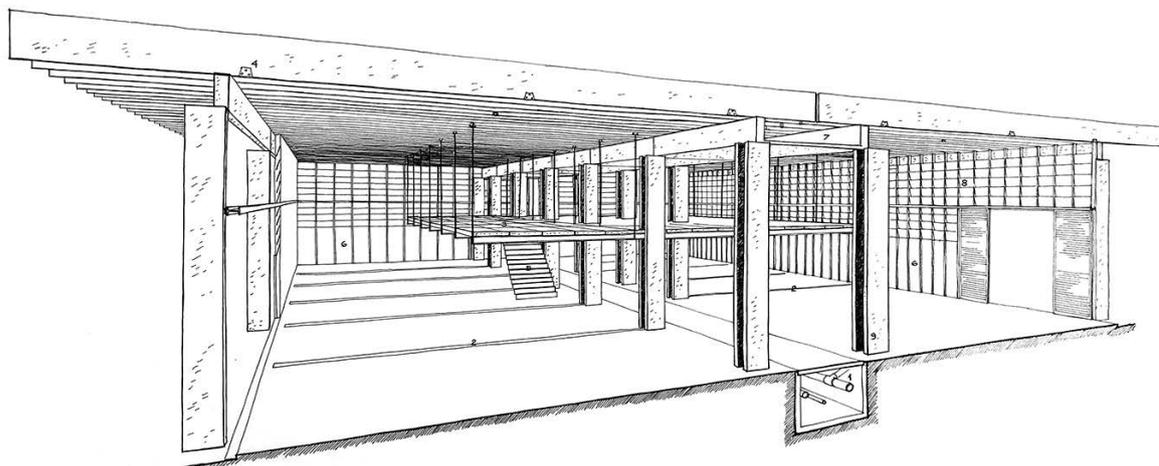
Galpões de Serviços Gerais: SG 11 e SG 12

Os chamados galpões de Serviços Gerais foram projetados por Lelé em 1962 para serem utilizados como edifícios em que se poderiam abrigar o maior número de atividades relacionadas com a UnB. O SG 11 e o SG 12 – cada um com área aproximada de 5400m² – foram executados pela construtora Rabello S.A., utilizando estrutura pré-moldada 20 entre 1963 e 1964. A ideia principal era de gerar um espaço livre de divisórias e com o menor número de pilares, tendo como prioridade a flexibilidade de seu arranjo interno. O sistema estrutural não se utiliza de pilares-parede como no CEPLAN e nos outros SGs – edifícios que têm como base a mesma solução estrutural resumida a duas peças. A configuração é de uma ossatura formada por malha retangular de 8 metros no sentido longitudinal e duas naveas de 11 metros no sentido transversal, divididas por um vão central de 4 metros. Este último é composto de uma bandeja longitudinal em forma de U e que funciona como calha coletora das águas pluviais.

Esta grande calha é sustentada por pilares duplos, que servem de nicho para a passagem das tubulações do edifício. Além da calha superior, também foi previsto um sistema de canaletas visitáveis no nível do térreo, o que permite a manutenção das redes sem que seja necessário o rompimento dos planos de piso. O vigamento é composto por peças de 8 metros de comprimento no sentido longitudinal e vigas de 15 metros no sentido transversal, espaçadas de metro em metro. Estas vigas pré-moldadas possuem 65 cm de altura e 14 cm de base. Esse sistema sustenta as chapas de alumínio de bobina 0,7 mm que foram encaixadas nas vigas com a ajuda de peças de madeira. Sobre os pilares, a documentação disponível não deixa claro qual o método utilizado, porém as fotos da obra indicam que o sistema

é o mesmo utilizado no ICC: fundações em concreto armado convencional, com esperas para encaixe dos pilares pré-moldados.

Figura 7 - Corte perspectivado do SG 11/12, desenho de Lelé



Fonte: Revista Acrópole, janeiro de 1970, n.369 p. 41. Autor: João Filgueiras Lima.

13

A estrutura é mista, pois conta ainda com um sistema de tirantes e vigas de aço que sustentam as lajes do segundo pavimento. Os tirantes estão amarrados nas vigas de cobertura, que recebem a carga das lajes planas transferidas pelas vigas de aço, num sistema de suspensão de cargas inédito nas obras da UnB e nos projetos de Lelé. Tirantes já tinham sido utilizados por Niemeyer no projeto não realizado do Museu de Caracas e no projeto do Palácio do Congresso Nacional, mas se apresentam como novidade ao serem elementos de suporte em uma estrutura pré-moldada.

Instituto Central de Ciências

O edifício mais importante da UnB em termos de pré-fabricação é o Instituto Central de Ciências (ICC). Obra de grande porte não só no âmbito da universidade, mas também em relação ao que já tinha sido construído até então na nova capital. Fruto de uma adaptação do Plano de Ocupação de Lucio Costa, que previa uma série de edifícios isolados que abrigariam os institutos idealizados por Darcy Ribeiro, o ICC a partir da ação de Niemeyer se estabeleceu como um marco arquitetônico, pedagógico, funcional e construtivo.

No partido em forma de bumerangue com 702 metros de comprimento – dividido originalmente em duas faixas paralelas de dois pavimentos – estão distribuídas funções de salas de aula, auditórios, laboratórios, departamentos e áreas administrativas/acadêmicas. Foi assim que se estabeleceu o que ficou conhecido como blocos A (salas de aula e departamentos, o mais largo), B (auditórios e mais salas de aula) e C (laboratórios, abaixo do nível de acesso). A figura de João Filgueiras Lima aqui é fundamental para a realização da obra. Ele já tinha estabelecido no projeto de apartamentos para professores da Colina Velha que a estrutura pré-moldada isostática deveria buscar a monoliticidade do concreto convencional a partir de um sistema moldado in loco. No ICC temos um maior refinamento dessa solução. O contraventamento é um componente integrado ao sistema estrutural. Ele já inicia nas fundações, que são mistas – ou seja, com elementos pré-moldados e moldados in loco – apoiadas num grande radier.

Figura 8 – Vista aérea do ICC da UnB.

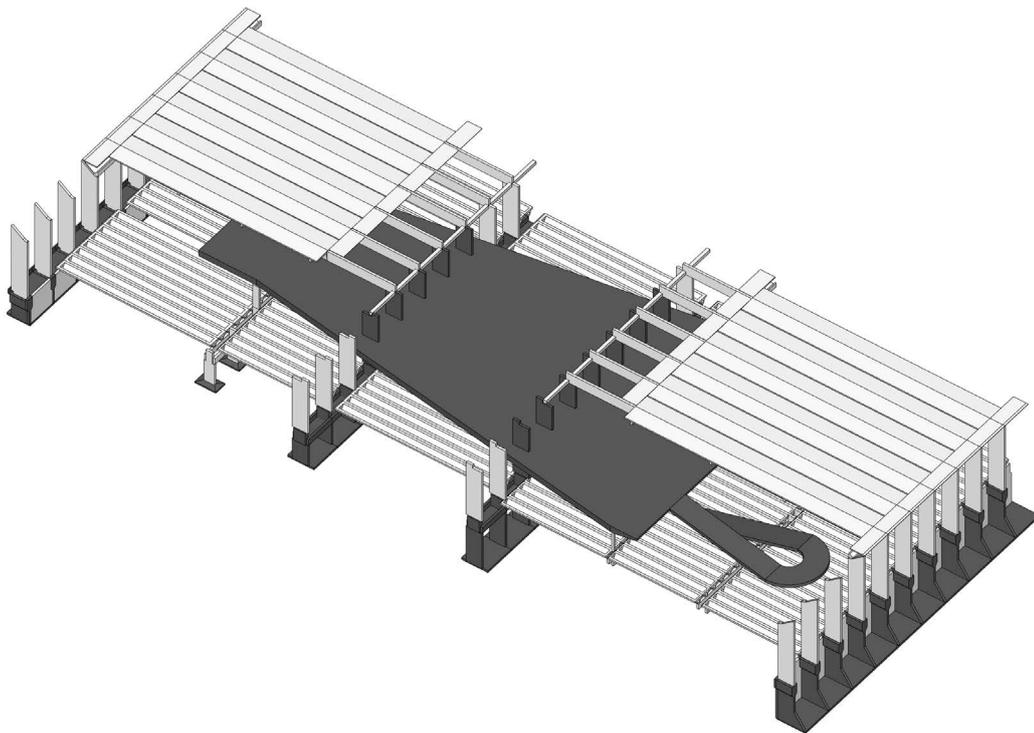


Fonte: Universidade de Brasília. Arquivo Central. AtOM UnB.

Esta solução foi adotada principalmente pela escala da obra que, por sua dimensão, demandaria mais de quatro mil estacas e praticamente inviabilizaria a construção no prazo previsto. Sobre este radier, nas linhas estruturais externas do ICC, são concretados “pilares-fêmea” com a parte superior contendo uma espera em forma de cálice para o encaixe dos grandes pilares pré-moldados. Ainda apoiados no radier, são montados painéis de CPM que também servem de arrimo para o terreno que seria recolocado em seu lugar de origem – removido justamente para a construção das fundações. Estes painéis são consolidados juntamente com os “pilares-fêmea” a partir de uma concretagem de segunda fase, determinando, desta forma, um conjunto rígido de contraventamento. A viga superior se apoia nas extremidades desses pilares, com transições variadas em cada ponta. Assim como as placas verticais do CEPLAN tem função de apoio e parede, o elemento da viga é pensado também de modo a incorporar as soluções de cobertura, ora pérgola, ora laje, de modo que, após concluída a montagem do pórtico, o vão já estaria praticamente coberto, só faltando as calhas de chapa dobrada.

15

Figura 9 - Vista isométrica da estrutura do ICC. Elementos pré-moldados em branco e fundidas *in loco* na cor cinza.



Fonte: desenho do autor, 2018.

Essa adequação à função também se presta a questões estruturais, numa geometria pensada em formato T, onde enrijecedores intermediários combinados com a protensão aplicada aos cabos de aço possibilitam vencer vãos de até 28 metros com 1m de altura. A peça é um exemplo do esforço na busca pelo equilíbrio entre não gerar quantidade excessiva de juntas e ao mesmo tempo evitar uniões rígidas durante a montagem. Com essa visão, o elemento congrega partes rigidamente unidas em uma peça só, garante uniões consolidadas entre laje e vigamento enquanto fabricadas nos moldes, e permite a rápida elevação de todo o conjunto, que é simplesmente apoiado nas colunas. O desenho dessas peças, assinado por Lelé na documentação que serviu de base para este artigo, é preciso ao ponto de estarem previstas pingadeiras na própria forma. Detalhe adicional, que merece destaque, são os elementos curvos que complementam o conjunto e se afinam nas bordas, além de arremate como intenção plástica complementar ao plano de cobertura, essas peças também servem para captação pluvial, funcionando como vigas-calha que conduzem as águas para tubulações que estão embutidas nos pilares pré-moldados. Além de todo esse sistema misto, invisível e elaborado abaixo do nível térreo do ICC, ainda temos os grandes mezaninos localizados nos dois acessos de dupla altura – colocados estrategicamente na junção dos trechos retos com os trechos curvos – que também colaboram para uma maior estabilidade do conjunto. Esses mezaninos, que cruzam transversalmente os três blocos, são sustentados por pilares concretados no método tradicional, porém de mesmas dimensões e aspecto. São versões in loco dos pilares pré-moldados de 1,5m de largura por 20cm de espessura, que sustentam as grandes lajes caixão perdido de 60cm de altura – também fundida no local. Esse plano trapezoidal, que funciona como uma placa enrijecedora de transição, ainda alcança balanço de 12m de comprimento no lado leste do ICC. Nesse mesmo lado, correspondente a base maior do trapézio, temos uma rampa escultórica em forma de ferradura, também em balanço.

Colina Velha

Projeto de Lelé desenvolvido em 1962 e construído em 1963. Os cálculos e o detalhamento estrutural das edificações (fundações, pilares, lajes, escadas) ficaram, segundo documentação, a cargo da empresa carioca Christiani-Nielsen Engenheiros e Construtores SA. A implantação segue o plano de Lucio Costa para a UnB numa área destinada à residência de professores e demais servidores da universidade próxima à L3 Norte. Os Blocos A, B, C e D da Colina, possuem três pavimentos sobre pilotis e sem elevadores, abrigando três tipos de apartamentos: o tipo I com 144m², o tipo II com 108m² e o tipo III com 84m². As áreas correspondentes ao estar e dormitórios são flexíveis, com a modulação e a estrutura fixadas garantindo o arranjo interno, desejado para que os apartamentos se adaptassem aos diferentes tamanhos de famílias de cada professor. A compartimentação interna dos espaços é definida por divisórias leves da Eternit, possibilitando um layout flexível. A divisão dos dormitórios acontece através de armários de madeira, e a divisão entre os setores de estar e circulação através de estruturas que não encostam no teto. Todo o sistema está modulado na medida de 1 metro, utilizada como parâmetro geral de coordenação do projeto.

Mesmo que todo o sistema tenha sido pensado em função da pré-moldagem, os conjuntos de circulação vertical foram executados em concreto tradicional, fundidos no local para servirem como elementos de rigidez e contraventamento dos blocos. Esses elementos suportam vigas pré-moldadas protendidas em formato de U, com 13 toneladas cada uma, formando conjuntos rotulados tipo “gerber” com vãos de 13 e 15m de comprimento. Os planos de lajes nervuradas balançam nas extremidades em 0,95m de cada lado e definem a dimensão de 12,5m de largura transversal do volume. As lajes são apoiadas nas vigas que são fixadas nas extremidades dos blocos por pinos de aço. E é a presença desse pino que reforça a ideia de que os edifícios do Colina tenham sido pensados em analogia direta ao sistema estrutural em madeira. A lógica construtiva precisava solucionar os problemas de contraventamento e o efeito “baralho de cartas”, e a amarração

da estrutura nos núcleos de circulação vertical era o único sistema para garantir a estabilidade e rigidez do esqueleto, já que as placas de vedação das empenas não tinham função estrutural, tanto as das extremidades quanto das fachadas em cobogó. É importante salientar que o sistema construtivo do conjunto da Colina é inteiramente antagônico ao que se vinha praticando na Europa, que utilizava painéis portantes de vedação.

Figura 10 - Colina Velha em obras, com a finalização da esquadria na fachada leste.

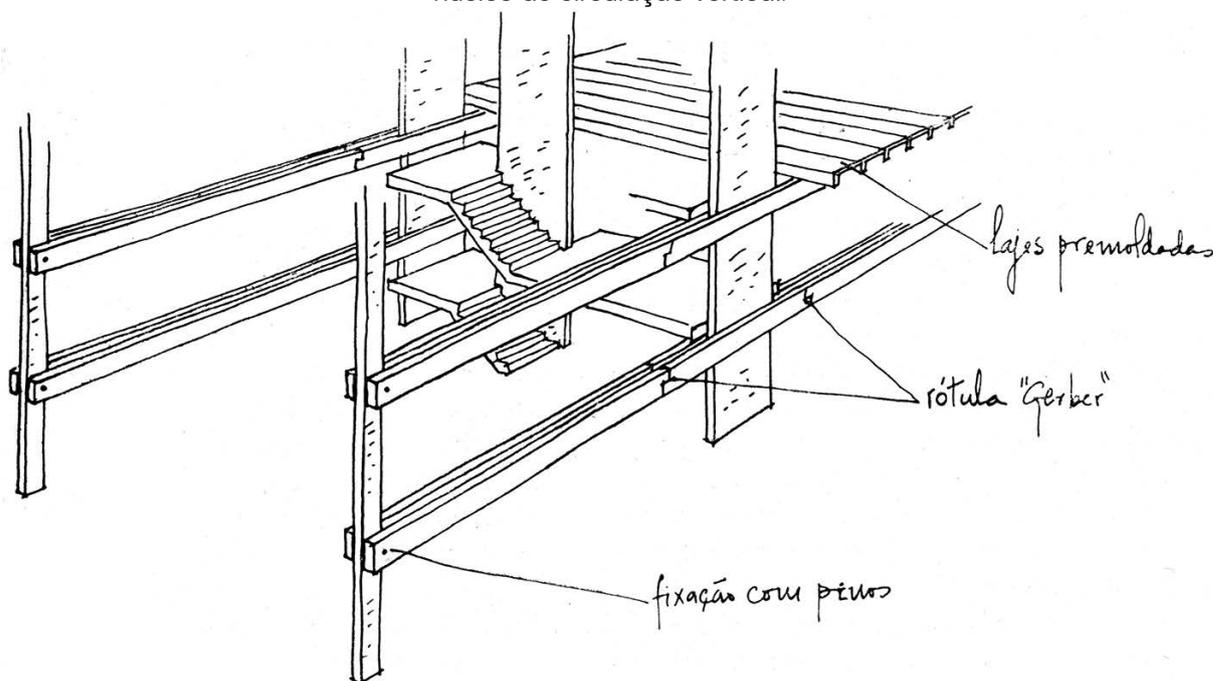


Fonte: Universidade de Brasília. Arquivo Central. AtoM UnB.

O sistema Camus, citado por Lelé como sendo padrão na União Soviética e no Leste Europeu, não oferecia a flexibilidade desejada para os espaços. Todas as divisões internas têm como base o módulo de 1m, que foi utilizado como diretriz de projeto. Este módulo orienta a distância entre as vigotas das lajes, os painéis de fechamento das empenas e a divisão dos módulos de esquadrias – facilitando o posicionamento das divisórias. Os pilares, colocados nas terminações dos volumes que suportam, têm seção de 30x50cm e aparecem nos blocos A e D não só nas

extremidades, mas também em pontos intermediários entre as caixas de escada. Já nos blocos B e C eles estão presentes apenas nas pontas, pois as vigas em U consolidadas ao núcleo de circulação vertical vencem o vão sem a necessidade de apoio vertical. As esquadrias, subdivididas e coordenadas conforme a modulação das vigas das lajes protendidas, são inseridas numa placa de concreto pré-fabricada que enquadra e sustenta a caixilharia. Esta placa é encaixada na estrutura geral e presa nas lajes através de esperas previamente planejadas na armadura do painel. Estes painéis, assim como os já mencionados anteriormente, não possuem função estrutural ou de contraventamento.

Figura 11 - Desenho de Lelé com esquema da estrutura mostrando a amarração no núcleo de circulação vertical.



Fonte: Revista Módulo, março 1963, n.32 p. 30. Autor: João Filgueiras Lima.

Considerações

Enquanto as obras pré-moldadas ao redor do mundo nas décadas de 1950 se concentravam em soluções que utilizavam painéis modulares de pequeno porte ou que proporcionavam vãos estruturais acanhados, as obras brasileiras revelavam espaços mais generosos e livres sem presença de planos estruturais celulares.

Com o advento de uma protensão derivada das pontes e viadutos calculadas pelo engenheiro Bruno Contarini (figura equivalente a de Emílio Baumgart nos anos 1930), a pré-moldagem à brasileira procura tirar o melhor da técnica mista e das condições de uma pré-fabricação sem fábrica que, por não depender de transporte, pode trabalhar com peças de maior peso e dimensões o que possibilitou uma investigação formal/estrutural que não teve equivalente quando as peças foram produzidas em uma usina.

A formação de base dos profissionais envolvidos têm em comum as relações já previamente estabelecidas com a técnica tradicional do concreto armado desde, no mínimo, a década anterior. Isso acontece pela consistente formação de cada um e, principalmente, pela difusão da obra de Oscar Niemeyer – o mais experiente do grupo – entre esses atores. Em meio a esse cenário, através dos conhecimentos adquiridos a cada edifício executado, João Filgueiras Lima se converte em ator central no desenvolvimento da arquitetura em pré-moldado, permeando não só as obras de sua autoria, mas também sendo referência técnica em outras realizações. Lelé se firma como uma figura que, mesmo depois de deixar a UnB, continuou sendo uma espécie de professor/consultor de outros arquitetos envolvidos na industrialização da construção civil brasileira.

Referências

ALBERTO, Klaus Chaves. **A pré-fabricação e outros temas projetuais para campi universitários na década de 1960: o caso da UnB**. In: Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online) n. 10 (2009) – Artigos e Ensaios.

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**. Tese de doutorado. Universidade de Paris VIII. 2002.

CONTARINI, Bruno. **Depoimento oral**. Depoimento aos autores em 25 de julho de 2018. Rio de Janeiro, 2018. Não publicado.

CORULLON, Martin Gonzalo. **A plataforma rodoviária de Brasília: infraestrutura, arquitetura e urbanidade**. 2013. Dissertação de mestrado USP, 2013

GUIMARÃES, Ana Gabriella Lima. **João Filgueiras Lima: O Último dos Modernistas**. Orientador: Hugo Massaki Segawa. 2003. 215 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia – USP, São Carlos, 2003.

LATORRACA, Giancarlo. **João Filgueiras Lima, Lelé**. São Paulo/Lisboa: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi/Editorial Blau, 1999. 263 p.

MAGALHÃES JÚNIOR, Raimundo. Niemeyer o Arquiteto da Alvorada. **Manchete**, Rio de Janeiro, ed. 0504, p. 120-123, 16 dez. 1961.

MARQUES, André Felipe Rocha. **Aldary Toledo: entre arte e arquitetura**. 2018. 271 p. Tese (Doutorado em arquitetura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

MENEZES, Cynara. **O Que é Ser Arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Filgueiras Lima)**. Rio de Janeiro: Record, 2004. 172 p.

NIEMEYER, Oscar. Depoimento. **Módulo**, Rio de Janeiro, v. 2, nº. 9, p. 3-6, fev. 1958.

PEIXOTO, Elane Ribeiro. **Lelé: o arquiteto João da Gama Filgueiras Lima**. Orientador: Júlio Roberto Katinsky. 1996. 239 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Paulo, 1996.

PESSINA, Luis Henrique Gomes. **Aspectos gerais da pré-fabricação**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 1964.

SCHLEE, Andrey Rosenthal. **O Lelé na UnB (ou o Lelé da UnB)**: de Encantado para Brasília. In: PORTO, Claudia Estrela. Olhares: Visões sobre a obra de João Filgueiras Lima. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. p. 149-164.

SCHLEE, A. R. **Registro Arquitetônico da Universidade de Brasília**. Brasília: UnB, 2014.

SCHWARCZ, Lilia Moritz; STARLING, Heloisa Murgel. **Brasil: uma biografia**. 2 ed. São Paulo: Cia das Letras, 2018. 709 p.

SCHWARZ, Roberto. Cultura e política, 1964-1969: Alguns Esquemas. In: O PAI de família: e outros estudos. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2008. p. 70-111.

VASCONCELLOS, Juliano Caldas de. **Uma Escola Carioca de Pré-moldagem**. 3o Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira, Salvador, 2019.

VASCONCELLOS, Juliano Caldas de. **A pré-moldagem brasileira e o lado B das obras de Oscar Niemeyer em Brasília**. VI Seminário Docomomo Sul, Porto Alegre, 2019.

VASCONCELOS, Augusto Carlos de. **O Concreto no Brasil: Pré-fabricação – Monumentos – Fundações**. São Paulo: Studio Nobel, 2002. 350 p. v. III.

NOTAS

Este artigo é um texto revisado e ampliado de artigos submetidos a outros eventos acadêmicos mencionados nas referências, além de ser parte da pesquisa da tese de doutorado (em andamento) do segundo autor – tese essa que trata das obras pré-moldadas em Brasília na década de 1960.

Consentimento de uso de imagem

A autorização de utilização de imagem da Revistas Acrópole, bem como de arquivos públicos está definida em seus respectivos websites, desde que as imagens estejam devidamente creditadas conforme utilizado neste artigo. Já a Revista Módulo está disponibilizada na Biblioteca Nacional Digital que conforme descrito em seu website “disponibiliza apenas documentos em domínio público ou com autorização de publicação do titular do direito autoral”.

Publisher

Universidade Federal de Goiás. Programa de Pós-graduação Projeto e Cidade. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

RECEBIDO EM: 15/06/2022

APROVADO EM: 17/06/2022

PUBLICADO EM: 16/12/2022