









AS FÔRMAS METÁLICAS DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA, LELÉ



THE STEEL CASTING MOLDS OF JOÃO FILGUEIRAS LIMA, LELÉ

  **Sergio Kopinski Ekerman**
Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil
sekerman@ufba.br

  **José Fernando Marinho Minho**
Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil
jose.minho@ufba.br

  **Ceila Rosana Carneiro Cardoso**
Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil
ceila.cardoso@ufba.br

  **Gabriel Gomes da Costa**
Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil
gabrielsgcc@ufba.br

  **José Rogério Nascimento dos Santos Júnior**
Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil
josermsj@ufba.br

Resumo

O artigo analisa as fôrmas metálicas utilizadas nas fábricas desenhadas pelo arquiteto João Filgueiras Lima para produção das peças pré-fabricadas em argamassa armada que caracterizaram boa parte de sua obra durante a década de oitenta, marcada também pelo desenvolvimento de programas de uso público e infraestrutura para urbanização de áreas de urbanização precária, tais como escolas, creches e elementos de macro-drenagem. Objetos de grande interesse tecnológico e de “design” único, são usualmente pouco analisadas como parte fundamental da produção de Lelé, algo que aqui procuramos reavaliar. O estudo é parte de pesquisa realizada através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/UFBA, que tem viabilizado o tratamento dos arquivos digitais escaneados a partir de desenhos de grande dimensão, parte do acervo documental da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia e doados pelo arquiteto e Prof. José Fernando Marinho Minho.

Keywords: Pré-fabricação. Fôrmas. Argamassa Armada. Lelé.

Abstract

The article analyzes the metallic molds used in the factories designed by the architect João Filgueiras Lima for the production of prefabricated parts in reinforced mortar that characterized a good part of his work during the eighties, marked by the development of public use programs and infrastructure for urbanization areas of precarious urbanization such as schools, nurseries and macro-drainage elements. Objects of great technological interest and unique "design", are usually little analyzed as a fundamental part of Lelé's production, something that we seek to reassess here. The study is part of research carried out through the Institutional Program for Scientific Initiation Scholarships - PIBIC/UFBA, which has enabled the treatment of digital files scanned from large-scale drawings, part of the documentary collection of the Faculty of Architecture of the Federal University of Bahia and donated by the architect and Prof. Jose Fernando Marinho Minho.

Keywords: Prefabrication. Molds. Ferrocement. Lelé.

Introdução

Lelé desenvolveu trabalhos com argamassa armada desde a década de 70, em Brasília, mas foi em Salvador, com a criação da Companhia de Renovação Urbana (RENURB), que iniciou os experimentos mais significativos no sentido de uma produção industrializada seriada.

Como em todo empreendimento ligado à pré-fabricação, aspecto fundamental neste desenvolvimento diz respeito ao desenho das fôrmas utilizadas na confecção das peças efetivamente utilizadas, algo que tomaria de Lelé e seus colaboradores boa parte do esforço intelectual e de desenvolvimento tecnológico no âmbito da RENURB e fábricas subsequentes, e, dentre muitas outras iniciativas ligadas à sua obra, sintetiza a ideia de Lelé de um desenho “da” produção, ao invés de um desenho “para” produção.

De modo a alcançar o objetivo de pré-fabricação de componentes arquitetônicos que, dentre outras características, notabilizam-se por sua leveza, pouca espessura e presença de “dobras”, abas e rebaixos dedicados às interconexões e junções dos diferentes sistemas edilícios, as fôrmas passavam por um método de desenvolvimento peculiar, muitas vezes iniciado com um protótipo em madeira e compensado, para posterior desenvolvimento de peças metálicas, executadas em chapa de aço, dobradas, de diversas espessuras.

As fôrmas deviam, quando prontas, resistir a uma rotina de trabalho constante, com 2 ou 3 ciclos diários de moldagem/desmoldagem, cura em alta temperatura, esforços dinâmicos significativos, tanto na moldagem, quanto na desmoldagem, entregando peças com ótimo acabamento, sendo na maioria das vezes elementos articulados em múltiplos pontos para dar conta da complexidade formal dos elementos de argamassa armada.

Sendo assim, fábricas como a RENURB, a Fábrica de Cidades (FAEC) e o Centro de Tecnologia da Rede Sarah Kubitschek (CTRS) sempre contaram com centro de produção metalúrgica sofisticado, e projetistas especialistas de alto gabarito,

a exemplo de Mariano Casañas e Waldir Silveira. Parte de seu trabalho consistia na confecção de desenhos em escala de 1:1, de grande dimensão, portanto, e detalhados em precisão milimétrica. Desenvolvidos junto a Lelé, abraçam tradição e know-how da indústria da pré-fabricação pesada, mas absorvem a engenhosidade criativa de Lelé no sentido de uma experiência única no campo da arquitetura e da engenharia, hoje reconhecida internacionalmente.

Desenho da produção

A energia despendida para o desenho das fôrmas metálicas durante o período em que Lelé apostou na Argamassa Armada como tecnologia construtiva para suas propostas na área de saneamento, infraestrutura e equipamentos urbanos, dentre outros, dialoga no campo da teoria com conceitos preconizados pelo arquiteto Sergio Ferro, que usualmente pontua em sua obra “a necessidade de substituir o desenho “para” a produção por um desenho “da” produção, “trocar o desenho que vem de fora e desconhece o canteiro por um outro que nasça da experiência do corpo produtivo” (FERRO, 2010, p. 59).

Atento aos problemas da construção da arquitetura, Lelé iria, desde o início de sua trajetória, ocupar-se com o processo de sua materialização muito mais do que com o resultado, propriamente dito, criando edifícios e sistemas nos quais é impossível dissociar o aspecto espacial e estético da dimensão construtiva e projetual.

Em “Construção do Desenho Clássico”, Sérgio Ferro descreve os movimentos históricos que, ao longo da idade média, transformaram a produção cooperativa do canteiro de obras em um espaço heterônimo, do Românico ao Gótico, processo simbolizado pelo surgimento do arquiteto a trabalhar de luvas brancas, mestre do uso do “compassinho”, ao invés do “compassão” e do “desenho separado”.

[...] o proto-arquiteto, para subir na vida e não decair como seus companheiros, sai do canteiro (primeira negação), passa a desenhar na loggia em escala reduzida (segunda negação, não desenha mais no

canteiro nem em escala real); desenhando somente e sem mais contato estreito com o fazer, é pouco a pouco sugado pela Gestaltpsychologie (terceira negação, afasta-se da produção); perde por isso a experiência da ocupação, determinante para a definição do espaço interior e responsável pela pouca relevância do aspecto exterior no período anterior (quarta negação), etc. É de costas e sem retrovisor que, em geral, avançamos em situação de liberdade (FERRO, 2021, p. 54-55).

Este momento histórico marca o surgimento do “projeto” desenhado como elemento separado das decisões do canteiro, que se reorganiza e ganha novas dinâmicas, implicando até os dias atuais em grande descolamento entre dois processos que estabeleceram-se complementares, porém distintos – o projeto e a construção.

Lelé chegou ao centro-oeste do Brasil em 1957, ano de início das obras que transformariam aquele desocupado território no que hoje conhecemos como Brasília. Funcionário do Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Bancários (IAPB), demonstrou interesse por uma arquitetura racionalizada e industrializada desde o despertar de sua carreira, quando vê-se diante a tarefa de construir os acampamentos e barracões em madeira para os canteiros da Super Quadra 108 Sul. Distante da capital e com comunicação restrita, vê-se impelido a aprender a construir, em condições de dificuldade, rompendo assim a membrana isolante entre projeto e canteiro e nunca mais deixando de compreender a produção como fundamento de sua arquitetura. Como poucos, vemos Lelé partícipe de um movimento de recomposição do elo entre o arquiteto, o pequeno e o grande compasso, e do desenho como obra construída na contemporaneidade.

Exemplo deste (re)encontro é o projeto e funcionamento das fôrmas metálicas utilizadas para confecção das peças de argamassa armada que caracterizaram sua obra durante as décadas de oitenta e noventa do século passado. Em consonância com a crítica de Ferro a respeito de noções arquitetônicas eminentemente estéticas tais como aquelas de “equilíbrio e harmonia de massas, volumes, texturas, cores, tensões” que “denominam, com culposa ingenuidade e enjoativo ufanismo, o ‘imaginário’ arquitetônico” (FERRO, 1979 [1976], p.68), Lelé hierarquiza em sua obra cada uma de suas decisões aos aspectos produtivos, motivo pelo qual desde

os anos oitenta submeteu a materialização de suas ideias ao regime fabril, em ambientes industriais de altíssimo padrão, seja no tocante aos recursos materiais e tecnológicos, seja no tocante aos recursos humanos.

Pelo menos quatro fábricas tiveram papel destacado nesta época – a Companhia de Renovação Urbana de Salvador (RENURB), de 1978 a 1982, a Fábrica de Abadiânia, em Goiás, entre 1982 e 1984), a Fábrica de Escolas do Rio de Janeiro, entre 1984 e 1986 e a Fábrica de Equipamentos Comunitários (FAEC), novamente em Salvador, entre 1986 e 1989.

Fôrmas metálicas para argamassa armada na obra de Lelé

Desenvolvimento tecnológico

A argamassa armada é uma técnica construtiva versátil, que alcançou o Brasil ainda nos anos 50 do século passado através do trabalho de Pier Luigi Nervi (1891-1979). Encontrou em engenheiros e professores da Universidade de São Paulo em São Carlos reverberação, até chegar a Salvador no final dos anos setenta do século passado. Nas mãos de Lelé, a argamassa armada em versão soteropolitana entrou em linha industrial, de forma inédita no país, tornando-se instrumento para realizações de arquitetura e urbanismo de relevância ímpar, tais como as ações de melhoramento nos bairros do Vale do Camurujipe em Salvador, durante toda década de oitenta. Através da RENURB e da FAEC, Lelé construiu em argamassa armada escolas, creches, equipamentos de drenagem, passarelas e mobiliário urbano, dentre outros, com amplo impacto na urbanização de Salvador tal qual hoje conhecemos, obra que mais tarde também desdobrou-se em equipamentos como o Centro de Tecnologia da Rede Sarah Kubitschek (CTRS) e o próprio Hospital da Rede Sarah em Salvador e outras unidades no território nacional.

Tal processo de pré-fabricação industrializada em argamassa armada na obra de Lelé é protagonizado por moldes metálicos complexos, cujo desenho e execução refletem em si grande engenho criativo, num processo que evidencia o

encontro entre o artesanal e o industrial na construção e cujo valor para a história da arquitetura e da engenharia brasileira está ainda por ser cuidadosamente reconhecido.

Projeto de pesquisa realizado na Faculdade de Arquitetura da UFBA através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) visa a ampliar nossas investigações sobre a obra de João Filgueiras Lima através de um estudo mais detalhado das fôrmas metálicas para peças de argamassa armada produzidas na década de oitenta, lançando perspectiva pouco explorada na observação desta produção. Além da paradigmática importância de Lelé para a arquitetura brasileira do século XX e do seu ineditismo, a pesquisa justifica-se também pela ampla difusão internacional da argamassa armada, sobretudo no que diz respeito às suas possibilidades como material de ótimo custo-benefício para produção de equipamentos habitacionais em países de economia em desenvolvimento, mas também em países desenvolvidos.

7

A investigação tem como ponto de partida documentos de valor histórico hoje em posse da Faculdade de Arquitetura da UFBA, mas ainda não sistematizados como parte do seu acervo documental, doados pelo arquiteto José Fernando Marinho Minho, colaborador de Lelé por cerca de 35 anos, bem como material levantado na Companhia de Desenvolvimento Urbano de Salvador (DESAL) durante tese de doutorado de Sergio Ekerman.

As fôrmas a serem estudadas correspondem em grande parte aos edifícios escolares construídos pela FAEC em Salvador, e cuja matriz é reproduzida em três edifícios no campus da UFBA: o Pavilhão Iansã da Faculdade de Arquitetura, o Pavilhão Germano Tabacof da Escola de Belas Artes e o Pavilhão anexo no Campus de São Lázaro - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. A organização e estudo destas fôrmas é, portanto, também chance de ampliar os esforços que já vem sendo realizados pela Direção da Faculdade de Arquitetura para recuperação do Módulo Iansã (atual sede do Programa de Pós-Graduação). Grande parte dos edifícios acima citados foram recentemente demolidos pela Prefeitura de Salvador,

sendo este também esforço de preservação da memória e legado de Lelé para a arquitetura brasileira.

O trabalho de desenvolvimento das fôrmas metálicas teve início quando Lelé voltou a atuar em Salvador, em 1979, depois de ter realizado as obras da Igreja, do Centro de Exposições e dos prédios das Secretarias de Estado no CAB – Centro Administrativo da Bahia em 1975. Os dois primeiros edifícios projetados como marcos do CAB e executados em concreto moldado no local, apresentam características da arquitetura brutalista. Os prédios das Secretarias, as Plataformas, apesar da robusta estrutura que configura a base que lhes dá o nome, são obras compostas por elementos pré-moldados de concreto pesado e apresentam sistema construtivo semelhante ao empregado no Hospital de Taguatinga, projeto de 1968.

Ao assumir a coordenação técnica da RENURB em 1979 Lelé dará sequência às suas pesquisas na utilização da argamassa armada iniciadas no projeto da concessionária de veículos Planalto, em Brasília, em 1972. Porém ainda projetará pela RENURB no início da década de 1980 os abrigos para paradas de ônibus em pré-fabricados de concreto pesado, o Terminal da Lapa e o edifício da Central de Delegacias, seus últimos projetos com esta tecnologia.

Ao tomar contato com a realidade das comunidades de baixa renda de Salvador, Lelé, com o apoio do prefeito Mário Kertész, irá investir fortemente na tecnologia da argamassa armada para atender à implantação do Programa de Saneamento Básico, projeto iniciado na gestão anterior do prefeito Jorge Hage. A razão pela escolha de tal tecnologia é justificada como abaixo:

A complexidade das intervenções nessas áreas envolvendo aspectos econômicos, sociais e fundiários exige um posicionamento independente e desvinculado da ortodoxia técnica consagrada. No plano físico das favelas, por exemplo, a precariedade e singularidade na organização dos assentamentos e a peculiaridade geográfica e topográfica de cada local inviabilizam a priori a aplicação de métodos tradicionais de drenagem e saneamento básico quer pelos altos custos econômicos,

quer pelos problemas sociais gerados pelo próprio trânsito de equipamentos pesados que determina a remoção de um grande número de habitações. (LIMA, 1984, p.11).

Lelé irá então desenhar um sistema misto de mini-galeria e escadaria para conduzir as águas de chuva até canais no fundo dos vales e permitir a mobilidade da população nas ruelas irregulares das encostas. Todo o sistema será baseado em peças pré-fabricadas em argamassa armada inclusive o revestimento dos canais. Mas para produzir em escala industrial como necessário para atender ao programa, foram desenhadas formas metálicas com reaproveitamento mínimo de cem vezes.

O projeto das formas metálicas ficou a cargo de Mariano Delgado Casañas, técnico em serralheria e colaborador de Lelé desde Brasília. Fabricadas a partir de chapas de aço dobradas, os projetos das formas sempre tiveram a atenção de Lelé e eram constantemente avaliados em função da qualidade de acabamento das peças e dos processos de fundição e desforma com foco na velocidade de produção. Detalhes de fechamento e fixação das partes móveis das formas sofreram alterações ao longo do tempo. No início foram utilizados parafusos e porcas para o fechamento das formas que emperravam nas operações de desforma devido aos resíduos de argamassa aderidos aos mesmos durante o processo de usinagem. A solução encontrada foi a adoção de pinos e chavetas como demonstram os desenhos aqui apresentados.

O emprego de formas metálicas foi uma grande contribuição ao desenvolvimento da tecnologia da argamassa armada no Brasil que, até então, utilizava formas de madeira e técnicas de estuque no processo de produção.

A experiência da RENURB terá continuidade em Abadiânia, município de Goiás, em 1983, para onde Lelé direciona seus interesses profissionais na busca de soluções para problemas da região como pontes para estradas vicinais ou escolas para as populações de agricultores. Sua atuação resultou no projeto para a Escola Transitória

Rural, projetada e executada em pré-fabricados de argamassa armada a partir de formas metálicas e de uma pequena fábrica que dará origem às fábricas, por ele coordenadas, no Rio de Janeiro e em Salvador, onde seguiu o desenvolvimento desta tecnologia.

As condições rurais de Abadiânia definiram a montagem de uma usina de argamassa armada mais simples que aquela da RENURB, menos mecanizada, com escala reduzida, em torno ao processo de consolidação em argamassa armada de uma primeira escola protótipo realizada em madeira. Paradoxalmente, Lelé contava com a proximidade a Brasília e o apoio da metalúrgica “Irmãos Gravia”, com quem trabalhou desde os anos setenta e até seus últimos projetos, como o “Beijódromo”, sede do Instituto Darcy Ribeiro. Embora um ambiente mais precário do ponto de vista tecnológico, Abadiânia tornou-se, assim, local de desenvolvimento e atribuição de maior precisão aos processos de corte e dobra das chapas para as fôrmas, surgindo por exemplo peças de reentrâncias delicadas como o pilar da escola transitória, ou a viga “econômica” de alma reduzida ao mínimo. As fôrmas, neste sentido, precisavam também permitir já um melhor acabamento às peças, que deixam de ser elementos instalados no espaço urbano e passavam a fazer parte de um conjunto pertencente a uma edificação e, naturalmente, mais exigente com respeito à aparência e funcionamento dos espaços interiores de salas de aula, por exemplo.

Na Fábrica de Escolas e na FAEC, veremos os sistemas ganharem ainda mais complexidade e escala, com fôrmas maiores e mais precisas em termos de funcionamento e acabamento, como no caso dos abrigos de ônibus articulados às passarelas que foram muito utilizados no Rio de Janeiro e, mais à frente, em Salvador.

Analisaremos a seguir, tomando como ponto de partida os desenhos mencionados, os moldes utilizados para produção de elementos e sistemas bastante conhecidos na obra de Lelé, tais como os pilares, vigas e telhas da escola de dois pisos em

Salvador, no entanto usualmente pouco interpretados do ponto de vista do seu “design” e do papel que desempenharam para a materialização desta arquitetura.

Elementos – RENURB – 1979-82

Canal de macro-drenagem

Um dos primeiros elementos em argamassa armada produzidos pela RENURB foi a aduela dos canais de macro-drenagem destinados aos fundos de vale em áreas de urbanização precária do Vale do Camurujipe, conforme já tratamos em outros trabalhos (EKERMAN, 2018). Documentos pesquisados na DESAL em 2016 e 2017 mostram justamente o processo de realização de protótipos das peças com moldes em madeira maciça e compensado naval, ainda sob a direção do Engenheiro Frederico Schiel, literalmente os primeiros passos da produção industrial que viria a consolidar-se com as fôrmas metálicas.

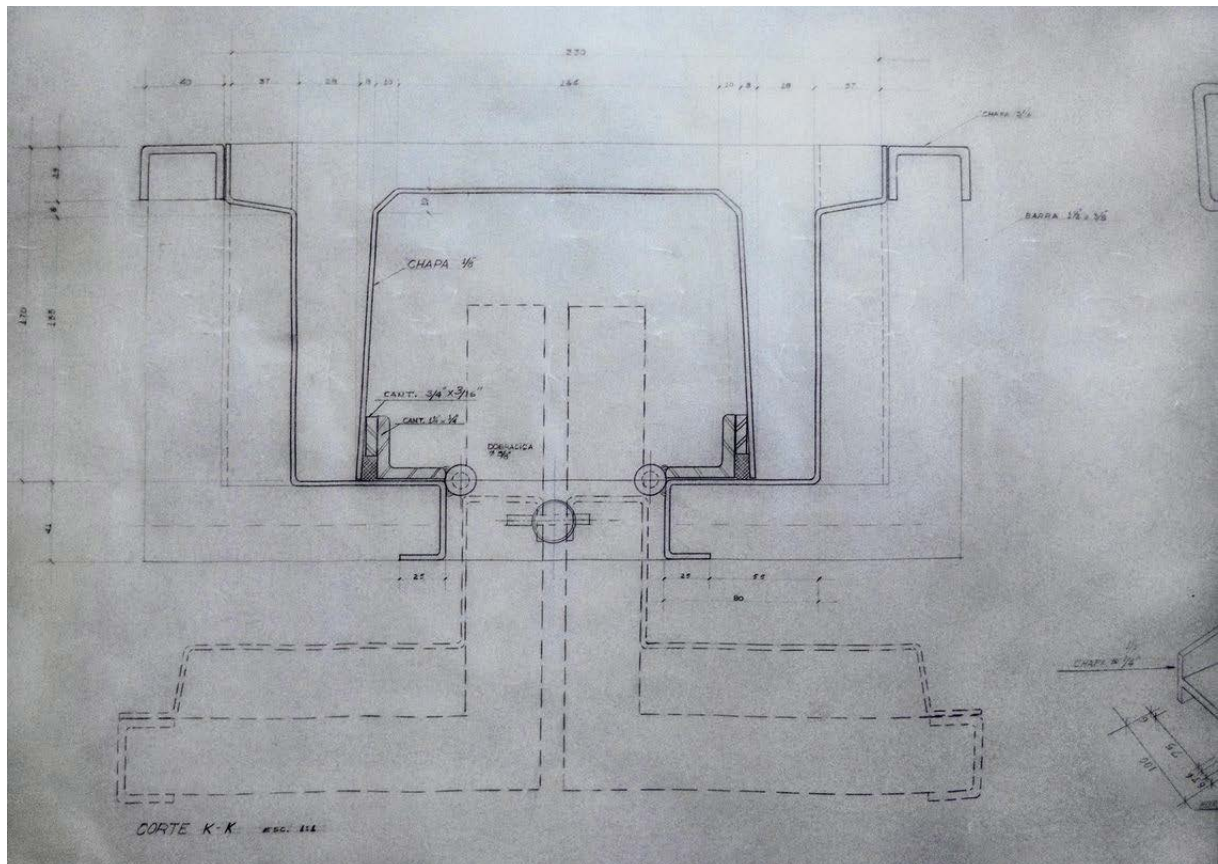
A consistência da passagem do protótipo ao definitivo é bastante impressionante, estando ali já definidas uma série de particularidades que permanecem quase inalteradas na transição entre o molde de madeira e o molde metálico, sobretudo no tocante à forma e à definição de locais de reforço e/ou importância construtiva para a fôrma.

Nestes primeiros exemplares vemos também, se comparados àqueles que mais tarde seriam usinados na FAEC, um maior número de elementos – tipos de cantoneiras “L”, barras chatas e chapas dobradas, às vezes com espessuras em geral mais robustas que aquelas das fôrmas de segunda geração, com espessuras de até 3/8” (1.0cm) em algumas peças. Apesar das diferenças em relação a geração posterior de fôrmas, estas da RENURB definem a base de todo o trabalho realizado ao longo da década de oitenta, sendo reconhecíveis na base de seu “design”.

Fazia parte do conjunto de dispositivos em argamassa armada, ao lado daqueles para os canais de macro-drenagem, integrantes do Programa de Saneamento Básico. Era constituída de pequenas aduelas que dispostas em sequência sobre as

encostas dos terrenos das comunidades de baixa renda, formavam mini-galerias que se acomodavam à topografia íngreme em pequenos patamares recebendo como cobertura placas em argamassa armada conformando degraus. As águas de chuva eram captadas por aberturas nas laterais das pequenas galerias e destinadas aos canais da macro-drenagem.

Figura 1 - Projeto da fôrma para aduela em argamassa armada para canal de micro-drenagem, RENURB, 1983.

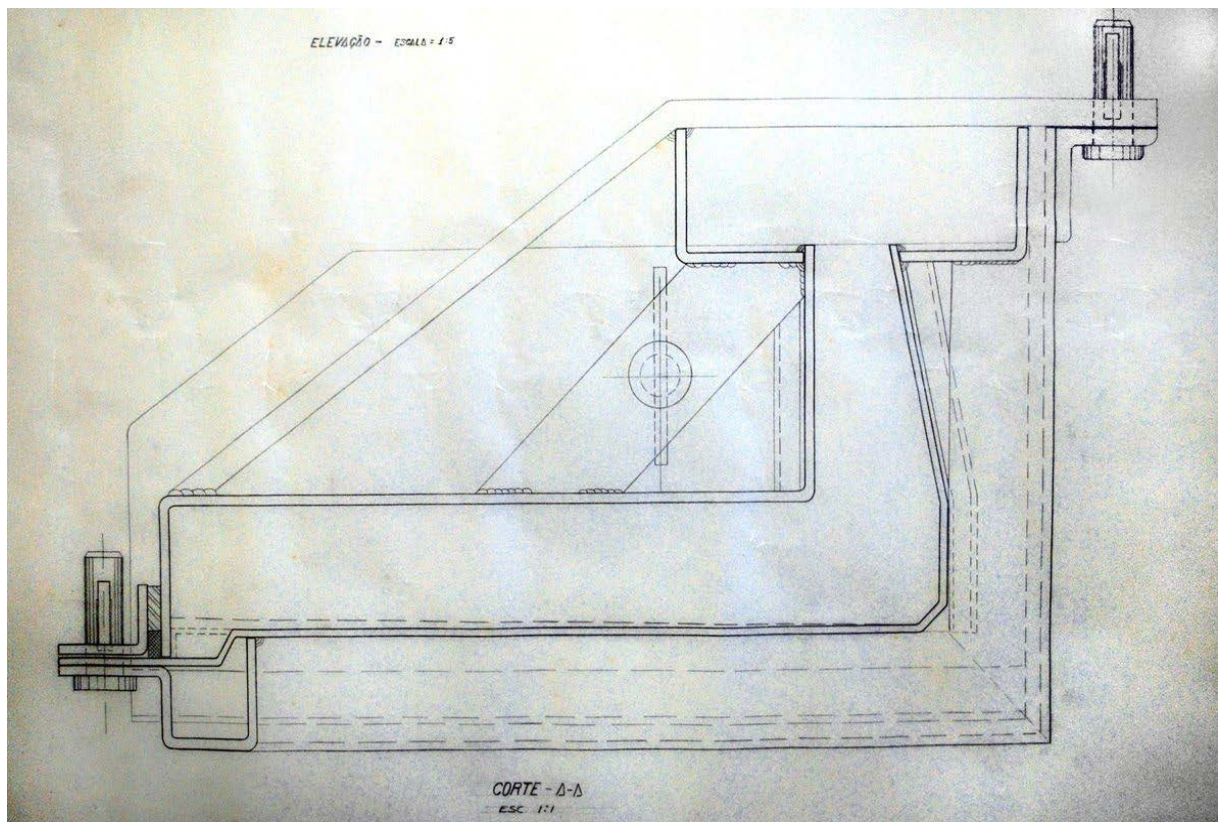


Fonte: DESAL.

Mais complexas, as peças componentes do sistema da escadaria exigiriam fôrmas de delicadeza correspondente, mais complicadas que aquelas do canal de drenagem, em alguma medida, por sua dimensão e geometria. Na fôrma do degrau destaca-se um elemento que será recorrente e objeto de desenvolvimento constante em outros moldes, que é o funil utilizado para disciplinar o lançamento da argamassa, de extrema importância no processo industrializado para evitar

desperdício e melhor conter a massa que, no “slump” ideal, é ainda bastante difícil de conter. No desenho abaixo, convém também notar a estrutura auxiliar, também indispensável para dar conta das pressões internas da massa e da estanqueidade necessária à fôrma. Junto com o sistema de travamento em “pino e chaveta/cunha”, é também o que permite otimizar o

Figura 2 – Projeto da fôrma para degrau de argamassa armada da “escadaria drenante”, RENURB, 1980-82.



Fonte: Descl.

Elementos – FAEC – 19805-89

Pilar

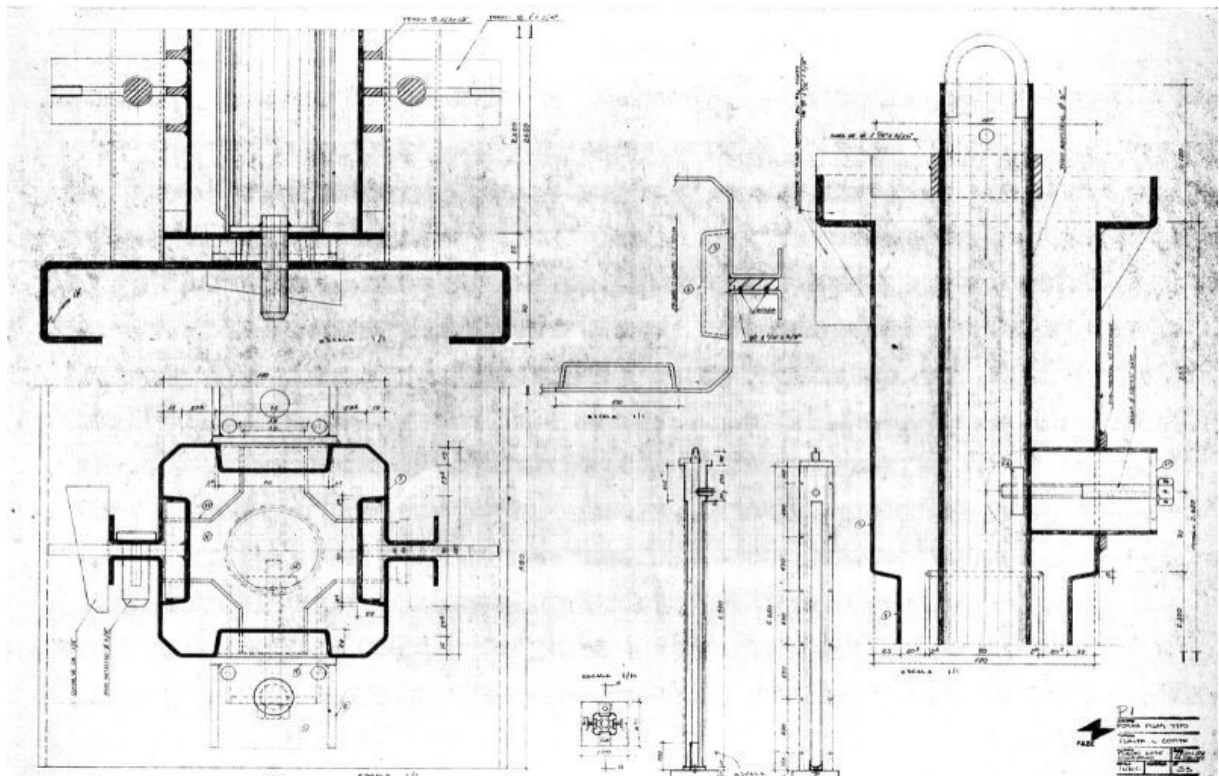
A maioria das fôrmas metálicas de Lelé está executada em chapa fina de aço carbono tipo SAE¹, laminado a quente, de espessura predominante de 1/8”, quando fornecido por fabricantes de padrão nacional. Não obstante, são inúmeras as

¹ De acordo com as normas da Society of Automotive Engineers – USA.

variações e circunstâncias que levam a uma notável inventividade e variabilidade no desenho destes moldes e, conseqüentemente, nos tipos de peça que o compõe. A grande dimensão usualmente característica dos elementos que formam os sistemas edilícios em análise também dará a tais moldes um “DNA” marcante.

No caso do pilar da escola de dois pisos, pelo menos três propriedades destacam-se: a primeira sua forma alongada; a segunda os ressaltos presente da peça, onde se encaixam peças divisórias na montagem do prédio; finalmente, a drenagem de águas pluviais realizadas por dentro do corpo da peça, através do vazio de formato tubular, que era possível graças a um tubo interno e parte da fôrma, que precisava ser retirado poucas horas depois da moldagem, durante o processo de cura, para que as tensões superficiais da argamassa endurecida não fossem ainda suficientes para deixá-lo emperrado. Chapa mais grossa, de ¼”, era utilizada para a base do

Figura 3 - Projeto para fôrmas do pilar em argamassa armada da “escola de dois pisos”, FAEC, 1988.



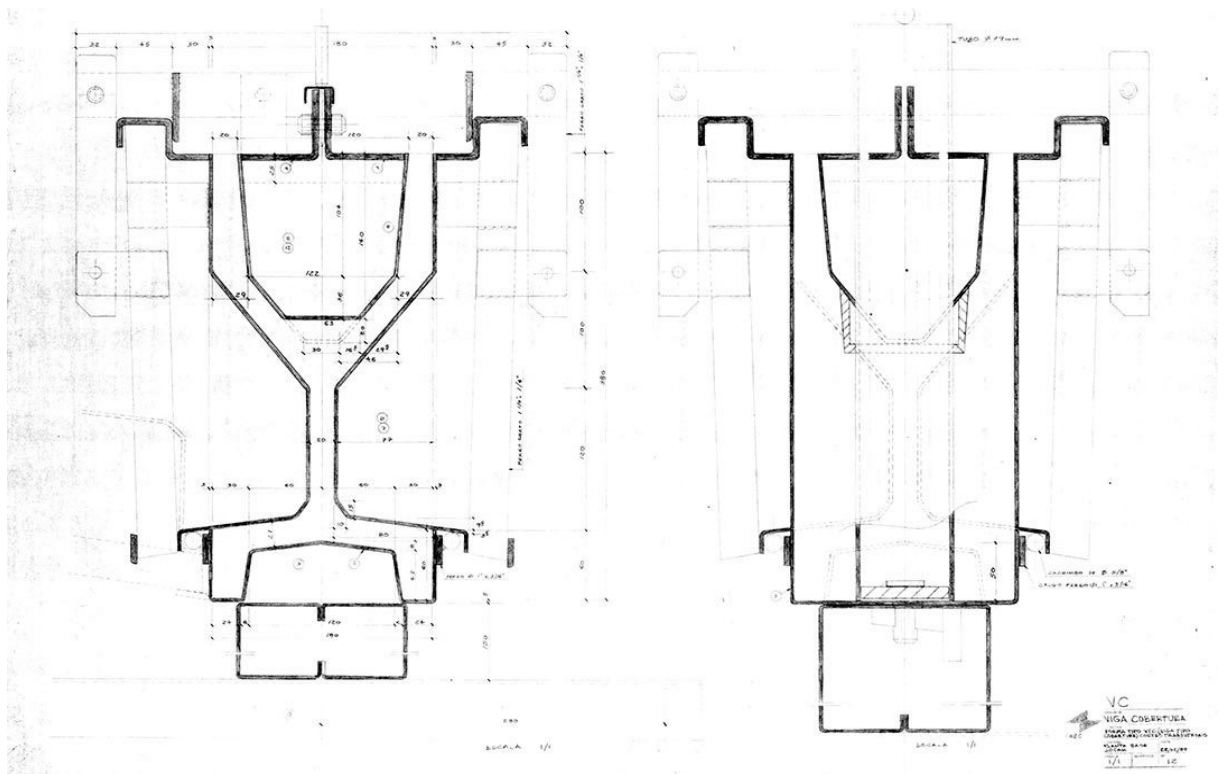
Fonte: Acervo Fernando Minho/FAUFBA.

Vigas

Um dos avanços mais significativos na transição entre as fábricas do Rio de Janeiro e de Salvador na segunda metade dos anos oitenta foi a produção de escolas de dois andares, desenvolvimento do modelo que surgira em Abadiânia e que tentava responder à forte demanda em Salvador, em contraposição aos exíguos terrenos disponíveis.

O movimento ensejou, portanto o desenho de dois tipos de vigas: uma de piso, outra de cobertura, que é o apoio às peças de telha e ao mesmo tempo uma calha de drenagem que leva ao vazio interno do pilar, tal como no projeto original de Abadiânia.

Figura 4 - Projeto para fôrma da viga de cobertura em argamassa armada da “escola de dois pisos”, FAEC, 1988.



Fonte: Acervo Fernando Minho/FAUFBA.

Ambas, com 5.621mm de comprimento, quando montadas aos pares, “emendadas” através de parafuso e porca na área de tração, permitem vãos entre pilares de

6,25m com balanços de 2,50m. Exploram à exaustão os cortes, dobras e ressaltos característicos da obra de Lelé em argamassa armada, que desafiam os limites da construção pré-fabricada em concreto, alcançando por sua forma em “Y” notável desempenho estrutural e resultado estético. Nos seus moldes, tanto nas fotografias de seu funcionamento, como nos desenhos aqui apresentados, vemos um sistema apurado de gonzos e dobradiças, delicado, embora de robusto funcionamento, que permite realizar a operação de fôrma e desfôrma com a necessária velocidade, integrando aí o processo de montagem da armadura e fechamento. Chama atenção também os “funis” dedicados ao lançamento da argamassa, permitindo menos desperdício de material para alcance ao estreito acesso da área a ser moldada. A estanqueidade dos sistemas é outro atributo

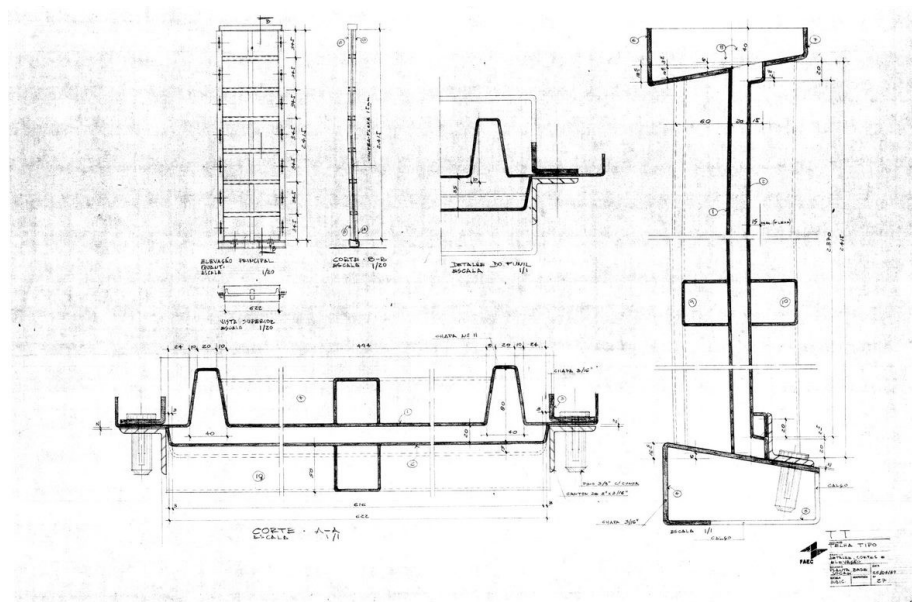
Telhas – sistema de cobertura da escola de dois pisos

O sistema de cobertura das escolas de dois pisos é formado por três peças básicas, que possuem variações em pontos específicos, tais como o beiral do prédio e o local onde estão instalados os sheds. São elas: a telha de cobertura, responsável por recolher as águas pluviais para as vigas-calha, a telha capa, que veda o encontro entre as telhas, solidarizando-as, e o isolamento térmico, que cria um colchão de ar entre ele mesmo e a telha, apoiando-se na telha-capa. A telha de borda tem um formato específico, que contempla um beiral.

As pequenas variações entre as peças, basicamente elementos de seção transversal em “U”, com geometrias e dimensões específicas, revelam um outro mérito das fôrmas metálicas de Lelé, qual seja a capacidade de adaptar-se facilmente ao desenho de novas peças, a partir da tecnologia inicialmente testada. Vê-se a bem-sucedida repetição, ou reiteração, de detalhes tais como a trava em pino e cunha, das espessuras de chapa, ângulos de arrasto para desmolde, articulações, dobradiças e gonzos, e “costelas” em barra chata, de modo que a fábrica era capaz de absorver com relativa facilidade e adaptabilidade o desafio de criação de peças diferentes. Neste sentido, cabe notar, a escolha pela pré-fabricação leve,

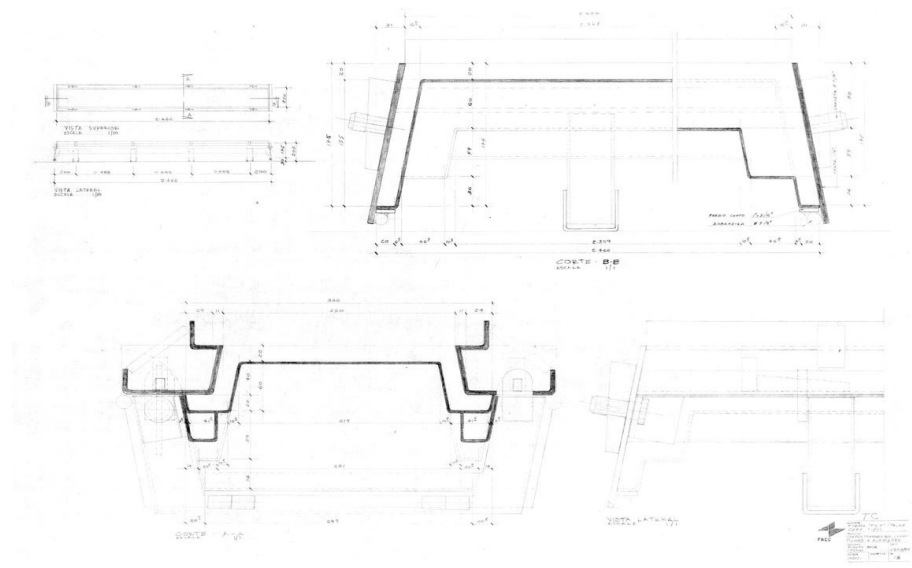
com peças relativamente menores e mais compactas se comparadas com peças usualmente utilizadas em construção de pré-fabricação pesada, também permitiu maior variabilidade e compatibilidade do “design” em argamassa armada com os desafios arquitetônicos que buscava-se resolver com estes edifícios.

Figura 5 - Projeto para fôrma da telha tipo em argamassa armada da “escola de dois pisos”, FAEC, 1988.



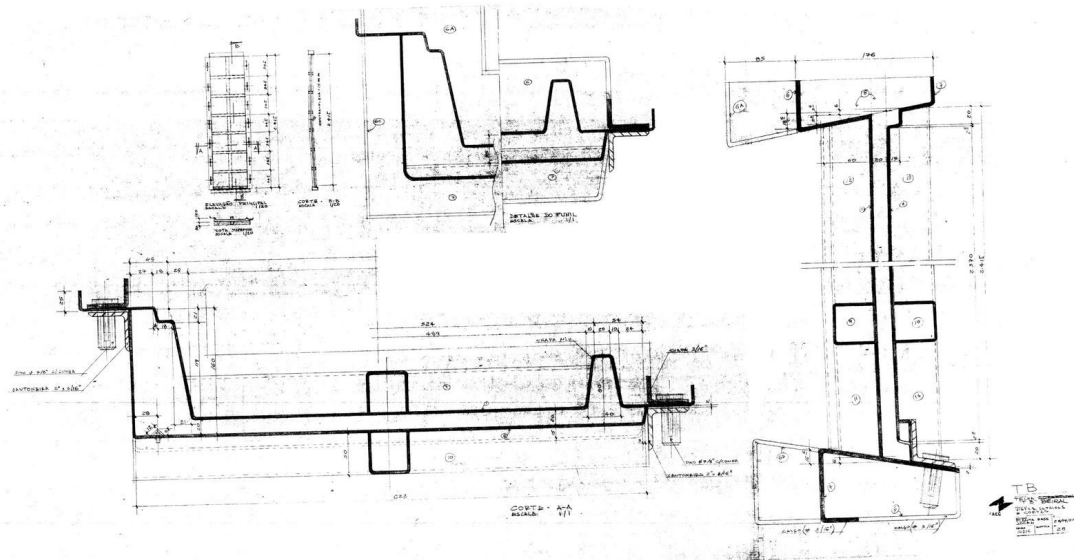
Fonte: Acervo Fernando Minho/FAUFBA.

Figura 6 - Projeto para fôrma da telha capa em argamassa armada da “escola de dois pisos”, FAEC, 1988.



Fonte: Acervo Fernando Minho/FAUFBA.

Figura 7 - : Projeto para fôrma da telha beiral em argamassa armada da “escola de dois pisos”, FAEC, 1988.



Fonte: Acervo Fernando Minho/FAUFBA.

Escada

18

A escola de dois andares fez surgir novo projeto para um elemento arquitetônico que havia sido trabalhado anteriormente na RENURB, a escada e os degraus pré-fabricados.

Pelo menos dois modelos de escada foram produzidos para a escola de dois pisos, um deles em dois lances, com patamar em formato semi-circular, e outro em um único “tiro”, tal como aquela construída no Módulo Iansã da Faculdade de Arquitetura da UFBA. Os modelos eram contemporâneos e seu uso dependia do programa necessário e do espaço disponível.

A fôrma para o degrau da escada de lance único chama atenção pelo engenhoso posicionamento da geometria do degrau sobre a base principal, de modo a otimizar o esforço de gravidade para a moldagem, preenchendo a forma em “Z”, ao mesmo tempo utilizando sistema de barras-chatas articuladas semelhante ao utilizado para as fôrmas das vigas, responsável por estruturar as peças móveis sem que fosse necessário desprendê-las totalmente, o que em muito atrapalharia

o processo. Em todos os desenhos, vê-se o sistema de pino e chaveta em cunha anteriormente citado, muito simples, mas provado eficaz pelo uso contínuo.

Conclusões

As fôrmas metálicas utilizadas como moldes para as peças pré-fabricadas de argamassa armada amplamente utilizadas por Lelé a partir do final dos anos setenta são importante símbolo de sua postura como um arquiteto muito mais interessado no desenho “da” produção do que no desenho “para” a produção, conforme preconiza Sergio Ferro.

Sua engenhosidade e performance revelam um “design” de grande competência, reiterado e desenvolvido ao longo de anos de trabalho de uma equipe específica de metalurgia, na qual destacam-se nomes como Mariano Casañas e Waldir Silveira. O estudo de tais fôrmas revela também camadas mais profundas da obra de Lelé, conectadas aos aspectos específicos do processo produtivo, e que são muitas vezes ignoradas na análise do legado deste paradigmático profissional, um dos mais importantes na historiografia da arquitetura nacional. As fôrmas são, em nossa leitura, símbolo do esforço de Lelé em amplificar na fábrica a relação com os operários, transformando também seu trabalho no canteiro, de forma excepcional na arquitetura brasileira.

Previstas para uma centena de utilizações, tiveram performance muito acima do esperado e, em fábricas como a DESAL, ainda em funcionamento em Salvador, vemos fôrmas metálicas em operação contínua há mais de trinta anos. Mesmo quando sem uso contínuo, constituem objetos de tal robustez e confiabilidade que podem ser recuperadas para nova utilização, o que agora acontecerá para a produção das peças de cobertura do sistema de escola de dois pisos que serão utilizadas para recuperação e conversão de uso do Módulo Iansã da Faculdade de Arquitetura.

Referências

EKERMAN, S. K. **Tecnologia e Transformação: Pré-fabricação para reestruturação de bairros populares e assistência técnica à autoconstrução.** [s.l.] Universidade Federal da Bahia, 2018.

FERRO, S. **O Canteiro e o Desenho.** São Paulo: Projeto Editores Associados, 1979.

FERRO, S. **A História da Arquitetura Vista do Canteiro: Três aulas de Sergio Ferro.** São Paulo: GFAU, 2010.

LIMA, J. F. **Escola Transitória: modelo rural.** Brasília: MEC/CEDATE, 1984.

NOTA

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: 23/12/2022

APROVADO EM: 23/12/2022

PUBLICADO EM: 31/12/2022