

ISSN: 1657-0308 (Impresa)  
ISSN: 2357-626X (En línea)

# 18

Vol. Nro. 1 REVISTA DE ARQUITECTURA



# Arquitectura



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

## ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ

Elza Luli Miyasaka, Marieli Lukiantchuki, Michele C. B. Ferrari Caixeta, Marcio-Minto Fabrício

Universidade de São Paulo. São Carlos (Brasil)  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos — IAU

Miyasaka, E. L., Lukiantchuki, M., Ferrari Caixeta, M. C. B. & Fabrício, M. M. (2016). Arquitetura e industrialização das construções na obra de João Filgueiras Lima — Lelé. *Revista de Arquitetura*, 18(1), 56-66. doi: 10.14718/RevArq.2016.18.1.6



<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.6>

### Elza-Luli Miyasaka

Arquiteta e urbanista, Centro Universitário Barão de Mauá, Brasil.  
Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Professora na área de história e projeto de arquitetura; atuou na montagem das Bases de Apoio Comunitário de Ribeirão Preto, Brasil.  
elzamiyasaka@gmail.com

### Marieli Lukiantchuki

Arquiteta e urbanista, Universidade Estadual de Maringá, Brasil.  
Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Doutora em Arquitetura e Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Professora de conforto ambiental e tecnologia. Pesquisa o trabalho do arquiteto Lelé desde 2008.  
mlukiantchuki@yahoo.com.br

### Michele C. B. Ferrari Caixeta

Arquiteta e urbanista. Universidade de São Paulo, Brasil.  
Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Doutora em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Pesquisadora em Projetos de Edifícios de Assistência à Saúde.  
michele.caixeta@gmail.com

### Marcio-Minto Fabrício

Engenheiro civil, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Doutor em Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, Brasil.  
Professor associado do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil.  
marcio@sc.usp.br

### ARQUITECTURA E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ

#### RESUMEN

La industrialización de un edificio requiere un alto rigor técnico en su diseño y producción. En Brasil, la obra del arquitecto João Filgueiras Lima, “Lelé”, se destaca como un ejemplo del proceso de diseño de los edificios industriales, que abarcan todas las etapas de la construcción. Este artículo ofrece la trayectoria tecnológica de Lele y el desarrollo de la producción industrial a través de sus diversas experiencias en las fábricas para el desempeño de los sistemas de construcción. A continuación, se analiza su producción industrializada en el Marco de Apoyo Comunitario de Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil), aún poco conocida. Como método se utilizó un estudio de caso único, con múltiples fuentes de evidencia, tales como entrevistas, observación directa y documentos. De los resultados, parece que “Lelé” ha mejorado constantemente sus prácticas de construcción y elementos industrializados utilizados ya que participó en todo el proceso de construcción de edificios. Aunque se hace uso de la producción en masa, obtiene un apropiado método para el contexto en el que se insertan los edificios complejos.

**PALABRAS CLAVE:** arquitectura brasileña, arquitectura industrial, diseño constructivo, edificio industrial, industria de la construcción, procesos y técnicas de construcción.

### ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION'S INDUSTRIALIZATION IN THE WORK OF JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ

#### ABSTRACT

The industrialization of a building requires high technical rigor in design and production. In Brazil, the architect João Filgueiras Lima, “Lele” stands out as an example of the design process of industrial buildings, covering all stages of construction. This article provides the technological trajectory of Lele and development of industrial production through their diverse experiences in factories for the performance of building systems. Then, its little known industrialized production in the Community Support Framework Ribeirão Preto (Sao Paulo, Brazil), is analyzed. As a method, a single case study was used, with multiple sources of evidence such as interviews, direct observation and documents. From the results, it seems that “Lele” constantly improved construction practices and industrial elements used since it participated in the entire process of building construction. Although use of mass production is done, you get an appropriate method for the context in which the complex buildings are inserted.

**KEYWORDS:** Brazilian architecture, industrial architecture, building design, building industry, construction industry, construction processes and techniques.

### ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ

#### RESUMO

A industrialização de uma edificação exige um alto rigor técnico durante sua concepção e produção. No Brasil, o trabalho do arquiteto João da Gama Filgueiras Lima, Lelé, destaca-se como um exemplo de processo de projeto de edifícios industrializados, que englobam todas as etapas da construção. Este artigo caracteriza a trajetória tecnológica de Lelé e a evolução de sua produção industrial por meio de suas diversas experiências em fábricas para a execução dos sistemas construtivos. Em seguida, analisa sua produção industrializada nas Bases de Apoio Comunitário de Ribeirão Preto (São Paulo, Brasil), ainda pouco divulgada. Como método, utilizou-se um estudo de caso único, com múltiplas fontes de evidência, como entrevistas, observação direta e documentos. Pelos resultados, verifica-se que Lelé aprimorou constantemente suas práticas construtivas e elementos industrializados por participar de todo o processo construtivo dos edifícios. Apesar de fazer uso da produção em massa, obtém edifícios complexos adequados ao contexto em que estão inseridos.

**PALAVRAS-CHAVE:** arquitetura brasileira, arquitetura industrial, desenho construtivo, edifício industrial, indústria da construção, processos e técnicas de construção.

Recibido: septiembre 3/2014

Evaluado: agosto 24/2015

Aprobado: noviembre 23/2015

## INTRODUÇÃO

A obra do arquiteto brasileiro João da Gama Filgueiras Lima, conhecido também como Lelé, está intimamente associada às experiências bem-sucedidas de industrialização das construções. Formado pela Escola Nacional de Belas Artes em 1955, iniciou sua carreira nos escritórios do Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Bancários (IAPB).

Recém-formado, foi para Brasília (1957-65) integrar a comissão de construção dos Institutos de Aposentadoria e Pensões, coordenado pelo arquiteto Oscar Niemeyer. A parceria com Niemeyer foi definitiva e marcou toda sua carreira, inicialmente na integração da equipe de execução das superquadras e, posteriormente, nos trabalhos da Universidade de Brasília (UnB).

Lelé é reconhecido pelo uso da argamassa-armada nas obras pré-fabricadas e pelo desenvolvimento de projetos de diversos edifícios públicos. O arquiteto tem sua produção entrelaçada entre a industrialização das construções e os processos desenvolvimentistas, viabilizados pelas relações com órgãos governamentais ou iniciativas com apoio de recursos públicos brasileiros.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de investigação científica e tecnológica que teve início no ano de 2008 e término em 2010, e cujo financiamento ocorreu por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Em conjunto com essa pesquisa, têm-se outros dois trabalhos desenvolvidos no grupo Arquitec (Arquitetura, Inovação e Tecnologia do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo) sobre industrialização das construções, financiados com bolsa de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

O contexto da pesquisa foi abordar a produção arquitetônica e construtiva do arquiteto Lelé por ser uma importante referência brasileira de industrialização na construção civil. Desde o início de sua trajetória profissional, o arquiteto teve uma atitude inventiva e investigativa que ganhou força por meio de suas experiências em fábricas, que são locais de produção e pesquisa. Isso possibilitou o contato com todas as etapas construtivas, desde a concepção até a manutenção do edifício em funcionamento, o que o destacou como criador e construtor. Além disso, sempre se preocupou com as questões ambientais e o aproveitamento de recursos naturais como a iluminação e a ventilação incorporando esses aspectos de maneira totalmente integrada aos princípios da industrialização (Lukiantchuki, 2010).

Esta pesquisa partiu da hipótese de que experiências como essas enriquecem a formação dos futuros arquitetos, além de contribuir no amadurecimento do processo de produção de novos edifícios. Em virtude disso, faz-se necessária sua ampla divulgação no meio científico e profissional.

## OBJETIVO E MÉTODO DE PESQUISA

O objetivo deste artigo é caracterizar e analisar a trajetória tecnológica de Lelé, e a evolução de sua produção industrial exemplificando esses aspectos por meio de suas diversas experiências em fábricas para a industrialização dos sistemas construtivos. Como estudo de caso, tem-se a análise de sua experiência na fábrica de Ribeirão Preto (estado de São Paulo, Brasil), a fim de contribuir para a discussão acadêmica do assunto mediante dados relevantes oriundos de casos no cenário brasileiro.

O método utilizado foi a pesquisa bibliográfica, e o estudo de caso, justificado pela importância e singularidade da atuação do arquiteto no Brasil. Como recorte para aprofundamento, o artigo destaca a experiência do arquiteto na Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto, ainda pouco divulgada dentre as fábricas e os projetos desenvolvidos por Lelé.

Os dados levantados na cidade de Ribeirão Preto foram baseados em documentos originais como plantas, cortes, croquis e fotografias do processo construtivo; além de entrevistas realizadas com os funcionários que atuaram na elaboração, na fabricação e na construção dos equipamentos.

Baseada no processo geral para pesquisas qualitativas proposto por Creswell (2012), a análise contemplou a preparação e a organização dos dados coletados; redução destes em temas utilizando um processo de condensação e codificação, e a representação das informações em discussões, que foram as bases para a elaboração deste trabalho.

## RESULTADOS

### *PRÁTICA PROJETUAL E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA*

A pré-fabricação para Lelé foi enfatizada com a construção da nova capital brasileira em apenas cinco anos, pois foi vista como a maneira mais adequada para seguir o ritmo de construção acelerado. Essa experiência despertou também seu interesse em realizar pesquisas sobre a racionalização e a industrialização das construções; foi um momento decisivo que respondeu pelas gradativas transformações da sua produção.

Em 1962, Lelé assumiu a função de secretário-executivo do Centro de Planejamento [Ceplan] da UnB, cujo objetivo era a criação de um núcleo de construção industrializada. A universidade tinha como conceito básico a integração entre a técnica e a ciência, e utilizava como instrumento de ensino a formação prática aliada à teórica, no intuito de formar profissionais qualificados (Lima, 2004).

Nesse período, Lelé foi para o Leste Europeu durante três meses para estudar os sistemas construtivos pré-fabricados e montar uma fábrica de construção na universidade. Uma das primeiras experiências de Lelé com pré-fabricados foi no alojamento para professores da UnB (1962), que ele definiu como:

[...] construções simples e econômicas. A estrutura pré-fabricada utiliza dentro das possibilidades da maquinaria, grandes elementos pré-moldados. Assim, colunas, vigas, lajes e os próprios caixilhos das esquadrias são de concreto armado, o que permite construção rápida e os preços desejados. (Lima, 1963, p. 39)

No final dos anos 1970, Lelé visitou as instalações da Universidade de São Paulo (USP) de São Carlos-SP, e se familiarizou com as pesquisas pioneiras do engenheiro Frederico Schieel e, com sua ajuda, desenvolveu os primeiros protótipos de componentes de argamassa armada (Lima, 2012).

Conhecido principalmente por desenvolver projetos de obras públicas, Lelé possui uma vasta produção em todo o território brasileiro, o que inclui escolas, hospitais, saneamento de favelas, infraestrutura urbana, mobiliários para espaços públicos, entre outros, reconhecendo os paradoxos de um Brasil marcado por grandes desigualdades sociais. Projetar investigando profundamente as necessidades, considerando a racionalização, a industrialização, a economia e os recursos naturais, transforma a arquitetura em um instrumento de mediação entre o entorno social e econômico, a técnica e a estética. Ele buscava uma arquitetura com inclusão social, que faz todo sentido em um país com grandes disparidades (Segawa, 2011).

Lelé foi responsável pela implantação de diversas fábricas, que evoluíram ao longo dos anos para se adaptar ao contexto de cada período. Nesses sistemas, o arquiteto participava das etapas do processo construtivo: projeto, fabricação, construção, manutenção e avaliação do edifício construído, o que lhe possibilitou um domínio técnico suficiente para dialogar com os diferentes especialistas. Com essas fábricas, as constru-

ções eram mais rápidas, como as escolas para mil pessoas que eram construídas em 60 dias.

A primeira experiência com fábricas foi em 1978, com a Companhia de Renovação Urbana [Renurb] em Salvador, Bahia (BA). A fábrica foi implantada na primeira gestão do prefeito Mário Kertész e tinha como objetivo projetar e produzir equipamentos urbanos, como abrigos de ônibus, postos policiais, bancos, entre outros, e a requalificação da cidade de Salvador-BA. O arquiteto desenvolveu projetos de infraestrutura e saneamento para favelas dessa cidade buscando soluções para reestruturação de espaços degradados que atendessem às demandas básicas da população carente. As peças em argamassa armada, com 2 cm de espessura, eram leves e facilmente transportáveis para rápida implantação no local, sem que fossem necessárias as práticas de remoção e reassentamento compulsório. Com o fim do mandato de Mário Kertész e a implantação do novo governo, a fábrica foi fechada em 1981 (Marques et al., 2012).

Em 1984, após essa experiência pioneira, o prefeito de Abadiânia (estado de Goiás), Vander Almada, propôs a implantação de uma nova fábrica, onde Lelé era responsável por projetar escolas rurais transitórias. A fábrica tinha instalações de pequeno porte, mas já possibilitava a industrialização completa do edifício. Os componentes construtivos em argamassa armada eram leves e dimensionados para que pudessem ter transporte e montagem manuais, o que dispensava mão de obra especializada. Nessa experiência, Lelé transformou profundamente seu trabalho e consolidou o uso da argamassa armada com a construção de escolas pré-fabricadas simples, totalmente desmontáveis, e formou trabalhadores para materializar seus projetos, devido à escassez de verba e de pessoal especializado. Com isso, o arquiteto era conhecido por fabricar componentes, auxiliar na formação dos operários e incorporar a mão de obra na construção civil.

Nessa época, Darcy Ribeiro, vice-governador do Rio de Janeiro, conheceu o protótipo da escola de Abadiânia e convidou Lelé para construir uma nova fábrica de Escolas e Equipamentos Urbanos no Rio de Janeiro (1984-1986). Essa fábrica, que tinha grandes dimensões, produziu centenas de escolas nos anos seguintes. Cada unidade podia ser implantada em apenas 45 dias e seus componentes leves permitiam a construção em locais isolados e de difícil acesso. Entretanto, assim como a primeira experiência em fábricas (Renurb), após o fim do mandato de Brizola, a fábrica foi fechada (Marques et al., 2012).



← Figura 1. Centro de Tecnologia da Rede Sarah, Salvador-BA

Foto Marieli Lukiantchuki, 2008.

Em 1986, o prefeito Mário Kertesz foi reeleito em Salvador-BA e novamente Lelé foi convidado para montar a Fábrica de Equipamentos Comunitários (Faec), que dava suporte às carências urbanas de infraestrutura de saneamento ambiental e transportes na cidade, além de implantar diversas passarelas para pedestres. Por meio de flexibilidade construtiva, essas passarelas consideravam a especificidade da topografia e estabeleciam um diálogo permanente com o entorno. Em 1986, o edifício da prefeitura de Salvador, com 2000 m<sup>2</sup> e composto por estrutura metálica pré-fabricada, foi construído em 14 dias; com isso, ganhou destaque nacional e foi considerado um recorde brasileiro (Risério, 2011). Buitoni (2009) ressalta que, para Lelé, essa experiência foi frustrante, pois se tivesse dado certo, muitas coisas poderiam ter sido melhoradas em Salvador, como saneamento básico, educação, saúde, transporte público, contenção de encostas para evitar desabamentos em dias de chuvas, entre outros.

No final dos anos 1990, Lelé participou do desenvolvimento de um projeto para o Governo Federal para produzir as unidades dos Centros Integrados de Ensino (CIACs). O objetivo era a construção de 5000 unidades educacionais em todo o país. Utilizando sistema construtivo em argamassa armada, as suas características principais eram rapidez de execução, baixo custo de manutenção e facilidade de montagem. Os modelos foram elaborados de forma que as comunidades pudessem construí-los apenas com alguns coordenadores que auxiliavam na montagem do edifício. Essa experiência também foi frustrada diante da paralisação do estado no processo de impeachment<sup>1</sup> do presidente Fernando Collor de Mello, acusado de corrupção.

1 Impeachment é um termo de origem inglesa que significa "impedimento". O processo de impeachment de um Presidente da República significa que este não poderá continuar exercendo suas funções por infringir os seus deveres funcionais.



Ⓐ Figura 2. Sheds produzidos no CTRS — Hospital Sarah de Salvador-BA

Foto Marieli Lukiantchuki, 2010.

[...] Lelé fez um trabalho de recuperação de áreas degradáveis, áreas de riscos, encostas, drenagem da cidade, macrodrenagem, microdrenagem e transporte na Bahia que foi formidável. É um trabalho de uma importância fundamental para as cidades que até hoje ainda se beneficia disso, depois de tantos anos passados. Além disso, o resultado final era sempre uma coisa muito digna (Pinheiro, 2009)<sup>2</sup>.

Outra experiência do arquiteto com pré-fabricação foi as Bases de Apoio Comunitário (BAC), em Ribeirão Preto (2002-2004). Lelé organizou uma fábrica no interior de São Paulo para a construção de unidades de bairro (130 m<sup>2</sup>) que conteriam atividades de leitura, computadores e local para técnicos ou serviços. Esses equipamentos foram construídos no mesmo sistema industrializado das unidades anteriores.

Em 1991, Lelé foi convidado pelo Dr. Aloysio Campos da Paz para fazer parte do Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS) (figura 1). Com o aprendizado sobre industrialização, Lelé percorreu um caminho de descobertas tecnológicas que resultou nesse Centro em Salvador, destinado à construção dos hospitais da Rede Sarah, que foi a experiência de maior duração (1991-2009). Essa produção foi mais sofisticada que as anteriores e, segundo Pinho (2011), as peças evoluíram para uma junção entre aço, vidro e argamassa armada. Isso permitiu, por exemplo, que os sheds curvos para iluminação e ventilação natural deixassem de ser feitos apenas em argamassa armada e comesçassem a

2 Entrevista realizada por Marieli Lukiantchuki com Haroldo Pinheiro em 25 de junho de 2009.

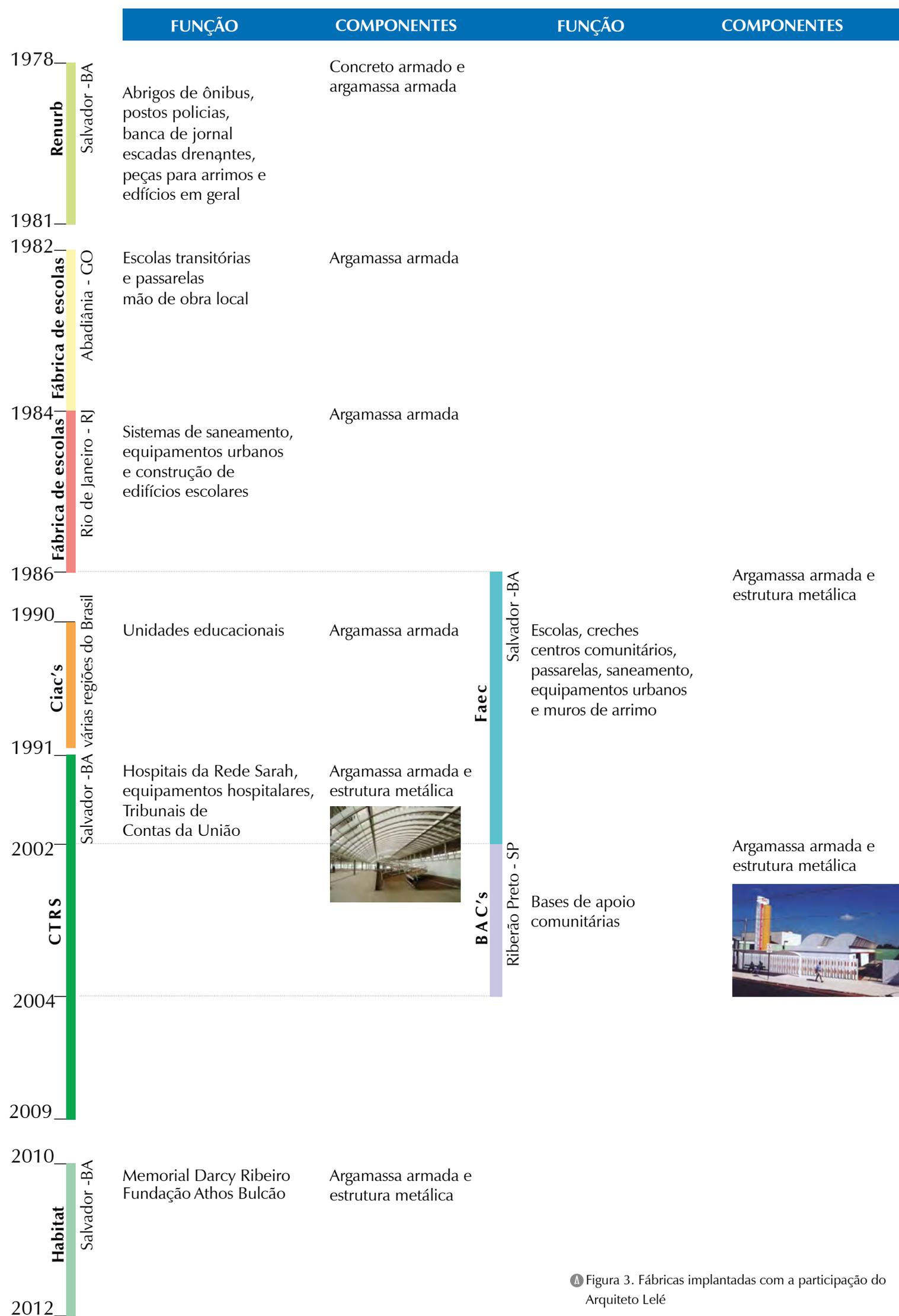


Figura 3. Fábricas implantadas com a participação do Arquiteto Lelé

Fonte: elaborado pelos autores, 2015.

ser produzidos com o uso de estrutura metálica com telhas de alumínio (figura 2). Além disso, a estrutura da fábrica possibilitou o aprimoramento de todo processo, em consequência da produção de edifícios com alta complexidade, como hospitais<sup>3</sup>.

Os trabalhos realizados a partir do CTRS marcaram uma nova fase, em que Lelé utilizaria maior quantidade de materiais metálicos, tais como: cobertura, vigas, pilares e esquadrias, e as peças de argamassa seriam as divisórias, baldramas, fundações de muro e anéis de caixa d'água.

Em 2009, Lelé se afastou da direção do CTRS e implantou outra fábrica sem fins lucrativos em Salvador-BA: o Instituto Brasileiro do Habitat, cujo principal objetivo era desenvolver projetos de interesse social, em especial programas de ensino e pesquisa em parcerias com universidades. Devido à falta de apoio de governos públicos e do delicado estado de saúde do arquiteto, o instituto foi encerrado em 2012 (Marques *et al.*, 2012).

De fato, todas essas fábricas e programas de construção industrializada foram de alguma forma patrocinados pelo poder público em diversas esferas, desde o governo federal até governos municipais ou, como no caso da Rede Sarah, pela Associação das Pioneiras Sociais, com forte aporte de recursos públicos.

É preciso destacar que essas experiências tiveram maior ou menor longevidade e sucesso em função da continuidade e comprometimento dos governos com as propostas construtivas de Lelé e, por conseguinte, das políticas públicas. Lelé sempre deixou claro sua frustração com a interrupção de suas fábricas em decorrência de motivos políticos a cada mudança de governo, e incentivava a criação de mecanismos que pudessem garantir a continuidade dos seus projetos (Buitoni, 2009). De forma geral, todas essas experiências industriais possibilitaram a Lelé um caminho de descobertas tecnológicas no campo da industrialização das construções.

#### A FÁBRICA DE EQUIPAMENTOS SOCIAIS DE RIBEIRÃO PRETO-SP

A passagem de João Filgueiras Lima por Ribeirão Preto aconteceu na segunda gestão do prefeito Antônio Palocci (2001-2002) e tinha a

<sup>3</sup> A experiência do arquiteto Lelé junto ao CTRS foi analisada pelos autores nas publicações: (Lukiantchuki, Caixeta & Fabricio, 2010; 2015; Lukiantchuki, Caixeta, Fabricio & Caram, 2011).



Figura 4. Maquete da intervenção na região central de Ribeirão Preto  
Foto: Elza Miyasaka, 2002.



- LEGENDA:
1. Estação Central do vale
  2. Cultura e Lazer
  3. Administração
  4. Lago
  5. Estacionamento
  6. Passarela
  7. Câmara Municipal
  8. Esportes

intenção de colocar a cidade no circuito turístico do agronegócio (Faria, 2002). Lelé foi convidado para realizar o projeto de intervenção na região central da cidade e implantar BACs nos diversos bairros.

Figura 5. Proposta para requalificação urbana da região central de Ribeirão Preto  
Fonte: Prefeitura de Ribeirão Preto, projeto Vale dos Rios, 2001.

O Projeto Vale dos Rios, de Lelé, previa a construção de um terminal de ônibus urbano, uma ponte estaiada que uniria dois bairros, a reforma e a conversão do terminal de ônibus intermunicipal em um centro cultural, e a reformulação do parque existente, com a intenção de solucionar parte dos problemas de enchentes que ocorriam naquela região, conforme mostra a maquete (figura 4).

A intervenção proposta por Lelé modificaria praticamente toda a área considerada degradada do entorno e tinha como diretrizes o incentivo à cultura, ao lazer e à mobilidade da população, como mostra o desenho do projeto (figura 5).

A Estação Central do Vale (1) seria o terminal de ônibus urbano; a rodoviária (2), um centro cultural, e o terminal, transferido para outro local. A administração do parque (3) ocuparia algumas casas existentes; a criação do lago (4) funcionaria como uma bacia de contenção; a passarela proporcionaria o acesso de pedestres de um bairro ao outro e ao terminal de ônibus; a câmara municipal (7) seria conservada, e as áreas de lazer e esporte (8) seriam construídas para a população.

A construção das BACs visava à implantação de uma fábrica que confeccionaria os elementos com a tecnologia desenvolvida por Lelé. Essas bases faziam parte de um projeto da Secretaria da Cultura, que tinha o objetivo de estimular o acesso à leitura como elemento formador e de cidadania, como descreve um artigo do jornal O Estado de S. Paulo, de 2003,

Figura 6. Fábrica de Equipamentos Sociais — Centro de Tecnologia de Construção (Núcleo de Formação de Mão de Obra — Equipamentos Urbanos Modulados)

Foto Elza Miyasaka, 2002.



Figura 7. Layout esquemático da Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto

Fonte: Desenho Elza Miyasaka, 2002.



Figura 8. Processo produtivo anel de caixa d'água

Foto Elza Miyasaka, 2002.

[...] desde 2001, na época em que o atual ministro da fazenda Antônio Palocci, era prefeito, existe a Lei do Livro, que já inaugurou 40 bibliotecas públicas em dois anos. Até o fim de 2004 serão inauguradas outras 40 — totalizando 80, sendo abertas 20 por ano. (O Estado de S. Paulo, 2003)

A proposta previa a construção de cinquenta BACs até o final de 2004, o que não ocorreu devido à troca do prefeito municipal e à interrupção do projeto, pois Palocci foi convidado para ser o coordenador da campanha de Luiz Inácio Lula da Silva à presidência da república. A justificativa utilizada pelo novo prefeito foi o alto custo das construções, o que não considerava a qualidade das edificações propostas por Lelé e tampouco a reflexão de que o barateamento do processo construtivo em sistema industrializado se daria principalmente pela maior produção de equipamentos. Um exemplo que sintetiza essa questão se refere a que o custo de fabricação das formas metálicas para a produção de argamassa armada era computado no custo geral e convertido para avaliação do metro quadrado do edifício, o que determinava um orçamento muito acima do mercado de construção civil. Assim como nas várias outras fábricas que Lelé coordenou, a duração e o funcionamento desta também estavam associados a permanência e vontade política, o que mostra a vulnerabilidade a que estão sujeitos os projetos.

#### A FÁBRICA DE RIBEIRÃO PRETO

A fábrica ocupava um galpão que havia sido utilizado para carregamento de café no início do século XX e que foi adaptado para receber o maquinário (figura 6). Foram construídos: tanques para cura das peças de argamassa armada,

locais para produção das armações, para pintura e para a marcenaria. Além disso, existia um escritório para o pessoal administrativo e um refeitório para funcionários.

A produção na fábrica era separada basicamente em três setores: produção de argamassa armada, siderurgia e marcenaria, como mostram as imagens a seguir (figura 7). Tinha como missão produzir de forma industrializada as BACs e outros equipamentos que faziam parte da intervenção na área central da cidade.

Para a produção da argamassa armada, a lógica do processo seguia uma linha de produção em série de produtos idênticos, de forma sequencial e linear, como demonstram as imagens da Figura 8. As peças de argamassa armada eram compostas por baldrame, divisórias, muros vazados, fundações de muro e anéis de caixa d'água. As armações eram confeccionadas, colocadas em formas metálicas e, posteriormente, eram encaminhadas para serem enchidas e vibradas com a argamassa (figura 9). A partir disso, eram colocadas nos tanques com água, retiradas e desformadas. Passavam então pelo acabamento e eram acondicionadas em palets no estoque.

A produção das peças na serralheria era semelhante à da argamassa armada; porém, a padronização se dava pela repetição dos componentes e desenho (figura 10). Os operários sempre produziam os mesmos pilares, vigas, esquadrias, treliças, telhas e cobertura, com diferença apenas no comprimento que seguia a modulação. Dessa forma, adquiriam maior experiência e agilidade na produção dos elementos, diferentemente da produção da argamassa armada, que tinha formas para a produção em série.

Uma das bases para a industrialização das construções é a coordenação modular, que pode ser demonstrada também nos edifícios de Ribeirão Preto. Tinham como base a unidade-módulo definida por Lelé como 625 mm, que era a largura de um painel de argamassa armada, como pode ser verificado na vista lateral da BAC (figura 11). Os outros componentes foram



Figura 9. Produção de divisórias em formas

Foto Elza Miyasaka, 2002.



Figura 10. Setor de serralheria da Fábrica de Equipamentos Sociais de Ribeirão Preto

Foto Elza Miyasaka, 2002.

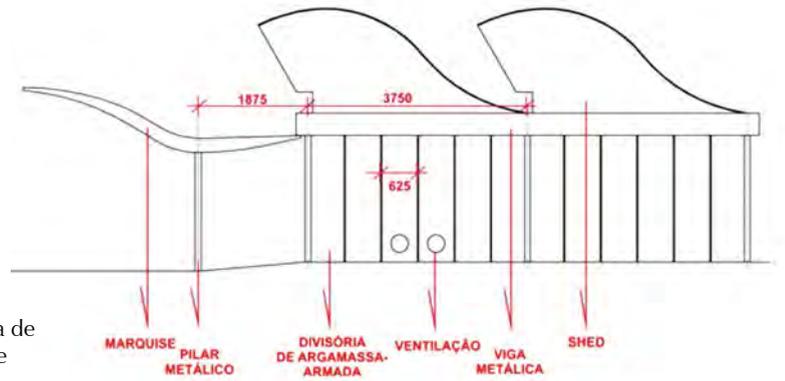


Figura 11. Vista BAC Ribeirão Preto (2002) — redesenho a partir do projeto de João Filgueiras Lima

Fonte: Elza Miyasaka, Data 2002.



Figura 12. Processo de montagem das divisórias de argamassa armada

Fotos Elza Miyasaka, 2002.

definidos a partir da dimensão do módulo, tais como a locação dos pilares, os desenhos das vigas metálicas e os sheds.

Essa fábrica tinha aproximadamente 60 operários, e as obras contavam com aproximadamente 50 funcionários, que eram deslocados para as diversas construções de acordo com a etapa de execução do edifício. Além do pessoal de fábrica, havia um setor de compras e um administrador. A equipe técnica tinha o arquiteto Lelé, que se deslocava para Ribeirão Preto a cada 15 dias, um desenhista de produção, um desenhista (estagiário de arquitetura — CAD), um gerente de fábrica (arquiteto), um gerente geral (arquiteto que coordenava fábrica e obra) e uma coordenadora de montagem (estagiária de arquitetura).

No ritmo de produção e montagem das BACs, era possível ter de três a quatro canteiros de obra em diferentes etapas construtivas, o que imprimia uma velocidade na fábrica e na obra de acordo com o potencial produtivo. A BAC com projeto padrão podia ser construída em 40 dias: da preparação do terreno até a instalação do mobiliário e inauguração. A colocação dos pilares levava 1,5 dias; as vigas 1,5 dias; as treliças e terças, 3 dias; as divisórias internas e externas, 6 dias (figura 12); a caixa d'água, 24 dias, e os mobiliários, 3 dias.

A relação de componentes criados por Lelé era resultado de inúmeras experiências de dese-



Figura 13. Foto do primeiro protótipo do elemento, muro vazado e base do muro que apoia o elemento vazado

Foto Elza Miyasaka, 2002.

enho, de produção e de desempenho do material utilizado por ele. Esse fato contribuiu para que o processo fosse mais rápido nas decisões e modificações. Os muros vazados (figura 13) e os abrigos de ônibus com estrutura metálica foram desenhados para a creche Branca Sales (figura 18). Após esse processo de desenho, foram realizados protótipos para verificar os comportamentos e os usos das peças. Lima fez alguns ajustes e os reproduziu nas unidades posteriores do Rio de Janeiro.

O processo de montagem e a etapa de execução do edifício requeriam uma íntima relação entre fábrica e canteiro, pois o trabalho dependia da logística de organização entre ambos, tanto na produção dos componentes quanto no encaminhamento para o canteiro e a montagem das peças. Por exemplo, para a montagem das vigas principais do edifício, a organização das peças no caminhão de transporte deveria ser de acordo com a ordem de montagem no canteiro: a última viga coloca-

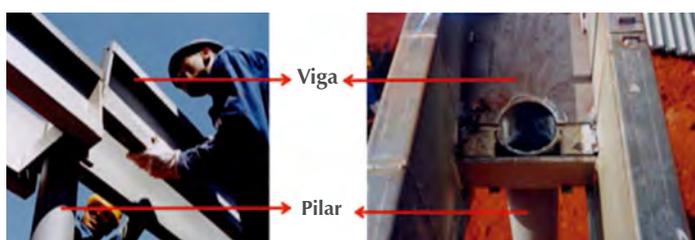
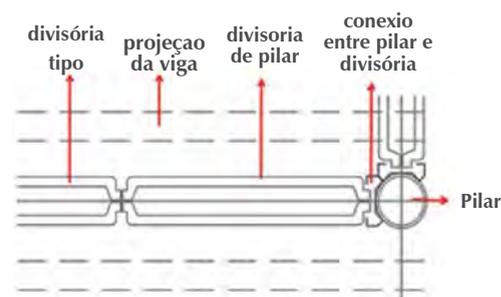


Figura 14. Montagem de vigas sobre pilares

Foto Elza Miyasaka, 2002.

Figura 15. Desenho de relação entre peças e seus encaixes

Fonte: Diagrama feito por Elza Miyasaka, 2002.



#### BASES DE APOIO COMUNITÁRIO — PROJETO E PRODUÇÃO INDUSTRIALIZADA DE EDIFICAÇÕES

As BACs eram edificações com sheds metálicos posicionados no sentido contrário aos ventos predominantes, com o intuito de extrair o ar quente dos edifícios. O sistema de vedação era com os painéis de argamassa armada e a caixa d'água também servia como um totem da BAC (figura 16). O programa era definido com sala de inclusão digital, biblioteca, serviço social, sanitários, copa, depósito e sala de espera (figura 17). Durante o período, foram construídos aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> (10% da meta original) em sistema pré-moldado, com cinco unidades básicas, uma creche, uma associação de bairro e uma Unidade de Saúde da Família.

A mão de obra contratada, tanto da fábrica como da construção in loco, contava com armadores, encanadores, pedreiros, ajudantes, electricista, almoxarifes, mestre de obras, pintores, serralheiros e soldadores. Durante a primeira obra, João Filgueiras Lima trouxe vários profissionais de Salvador, que vieram transferidos, e outros com a missão de ensinar o pessoal da região. Dentre os transferidos, estavam serralheiros, o gerente de serralheria, o gerente de argamassa-armada, o desenhista do CTRS e o arquiteto que foi responsável pela montagem do Hospital Sarah de Fortaleza. Essa equipe tinha o conhecimento de todo o processo de elaboração, processo e produção do edifício e era capaz de fazer a fábrica funcionar e a montagem de todos os equipamentos. Dos profissionais que se deslocaram para Ribeirão com a função de ensinar os novos operários, estavam o gerente da fábrica de Salvador, o gerente da marcenaria e o pintor, que permaneceram até que a equipe fosse capaz de fazer adequadamente o trabalho.

Um dos reconhecimentos profissionais do trabalho de Lelé estava no entendimento que ele tinha a respeito de como encarava a mão de obra trabalhadora. No depoimento dado à autora em julho de 2010, ele disse: “Aqueles fábricas que nós fazíamos levavam em conta sempre a manutenção da mão

da no caminhão deveria ser a primeira viga posicionada sobre os pilares no canteiro de obras e assim sucessivamente (figura 14). Além disso, era importante prever o encaminhamento das peças, uma vez que nem sempre havia espaço suficiente para o armazenamento do material.

As planilhas de montagem eram instrumentos essenciais para a execução do trabalho em canteiro de obras. Eram como mapas de instruções que seguiam a lógica de um manual e que continham a identificação de cada peça e sua localização desenhadas em planta. Por exemplo, a montagem das divisórias de vedação deveria ser identificada entre as diferentes peças: divisória tipo, divisória de pilar direita, divisória de pilar esquerda, entre outras (figura 15).

A experiência de Lelé, desde os anos 1960, trouxe-lhe um conteúdo acumulativo, pois a cada edifício construído ele realizava modificações para melhoria das peças, do desempenho nas diversas etapas construtivas e mesmo do uso dos edifícios. No caso de Ribeirão, Lelé fez várias tentativas para diminuir a temperatura interna dos edifícios, tais como: uso de divisórias com passagem de ar entre os painéis, colocação de isopor entre elas como um isolante térmico, realizou testes de temperatura e do comportamento da temperatura dos painéis de acordo com a temperatura incidente externamente aos edifícios; além das aberturas controláveis internamente, que ficavam na parte inferior das paredes para o insulflamento do ar (figura 10).



Figura 16. Base de Apoio Comunitário Unidade Campos Elíseos — Ribeirão Preto

Foto Elza Miyasaka, 2002.



Do ponto de vista da produção industrializada, o arquiteto apresentou uma produção em massa clássica, que foi resultado de toda a sua experiência com a implantação de diversas fábricas. Com isso, foi possível a introdução de melhorias tecnológicas por meio de um processo industrializado fechado e com uma produção que englobava todas as etapas do processo construtivo.

O fio condutor de seu trabalho não foi apenas uma arquitetura industrializada com alta tecnologia, que ganhou um refinamento maior com o tempo. Com o avanço das técnicas construtivas e dos materiais, estruturas mais flexíveis foram alcançadas e, conseqüentemente, melhorou-se a eficiência do desempenho térmico do edifício.

Por fim, é importante ressaltar que, embora Lelé tenha trabalhado com edifícios produzidos industrialmente em série, cada edifício é particular e adequado ao contexto em que está inserido. Os seus projetos foram marcados por

edifícios com variedade de soluções construtivas, que não deixam dúvidas de que todo esse repertório fez de Lelé um caso único no quadro da arquitetura brasileira.

As fábricas de Lelé sempre dependeram de administrações públicas que favorecessem políticas sociais, o que muitas vezes prejudicou a sua continuidade (Guerra & Marques, 2015). Apesar de todos esses problemas de gestão, Lelé se destacou pela sua capacidade de invenção, apuro técnico e preocupação social e ambiental. Uma de suas características mais marcantes foi o reconhecimento de quais eram as possibilidades técnicas e tecnológicas de seu tempo, e as dificuldades sociais do Brasil, sempre com o intuito de resolvê-las.

João da Gama Filgueiras Lima, Lelé, faleceu no dia 21 de maio de 2014 e deixou um vazio enorme proporcional ao aprendizado da busca pela resolução dos problemas sociais do nosso Brasil.

## REFERÊNCIAS

- Buitoni, C. S. (2009). *Mayumi Watanabe Souza Lima: a construção do espaço para a educação* (Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de [http://www.dominio-publico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=144062](http://www.dominio-publico.gov.br/pesquisa/DetaileObraForm.do?select_action=&co_obra=144062)
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. 2. ed. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ekerman, S. K. (2005 set.). Um quebra-cabeça chamado Lelé. *Revista Vitruvius, Arqutextos*, 064.03, ano 6. Recuperado em 1 out. 2010 de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/06.064/423>
- Faria, R. S. (2002 abril). Notas de uma indignação profissional: o PT e Oscar Niemeyer em Ribeirão Preto, duas faces da mesma irresponsabilidade social, *Vitruvius*. Recuperado em 14 nov. 2010 de <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/02.021/2064>
- Guerra, A. & Marques, A. (2015 jun.). João Filgueiras Lima, ecologia e racionalização. *Arquitexto vitruvius*, 181.03, ano 16. Recuperado de <http://mx1.romanoguerra.com.br/revistas/read/arqutextos/16.181/5592/en>
- Lima, J. F. (1963 mar.). Apartamentos para professores. *Revista Módulo*, 32, VIII, 39-41.
- Lima, J. F. (2004). O que é ser arquiteto: memórias profissionais de Lelé (João Filgueiras Lima); em depoimento a Cynara Menezes. Rio de Janeiro: Record.
- Lima, J. F. (14 jul. 2010). Entrevista realizada por Elza Luli Miyasaka. Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.
- Lima, J. F. (2012). *Arquitetura — uma experiência na área de saúde*. São Paulo: Romano guerra.
- Lukiantchuki, M. A. (2010). *A evolução das estratégias de conforto térmico e ventilação natural na obra de João Filgueiras Lima, Lelé: Hospitais Sarah de Salvador e do Rio de Janeiro* (Dissertação de Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-25042011-100330/>
- Lukiantchuki, M. A., Caixeta, M. C. B. F. & Fabricio, M. M. (2010). Construction Industrialization and Use of Prefabricated Elements Applied in Hospital Buildings Production: Case Study in the Technology Center of the Sarah Network of Rehabilitation Hospitals (CTRS), Brazil. Em CIB World Congress, 2010, Salford Quays, UK. *Anais...* Salford Quays: CIB, UK.
- Lukiantchuki, M., Caixeta, M. & Fabricio, M. (2015). Integrated design of industrialized building systems: The Technology Center of the Sarah Network — CTRS, Brazil. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 10 (1), 103-118. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v10i1.95913>
- Lukiantchuki, M. A., Caixeta, M. C. B. F., Fabricio, M. M. & Caram, R. M. (2011 jul.). Industrialização da construção: estudo de caso no Centro de Tecnologia da Rede Sarah. *Arquitexto Vitruvius*, 134.04, ano 12. Recuperado de <http://vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/12.134/3975>
- Marques, A. F. R., Perrone, R. A. C., Neto, A. S. G. & Bruna, P. J. V. (2012). *A obra de João Filgueiras Lima, Lelé: projeto, técnica e racionalização*. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Recuperado de [http://tede.mackenzie.com.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2775](http://tede.mackenzie.com.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2775)
- O Estado de S. Paulo. (2003). *Ribeirão das Letras inaugura 40 bibliotecas*. Caderno 2, D-10, Recuperado em 14 nov. 2010 de <http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2003/08/08/549881/ribeiro-das-letras-inaugura-40-bibliotecas.html>
- Pinheiro, H. (25 jun. 2009). Entrevista realizada por Marieli Azoia Lukiantchuki, Brasília-DF.
- Pinho, R. (2011). Lelé: um arquiteto universal. Em M. Risselada & G. Latorraca (Orgs.), *A arquitetura de Lelé: fábrica e invenção* (pp. 10-15). São Paulo: Editora Imprensa Oficial.
- Prefeitura de Ribeirão Preto. (2001). *Intervenção no Vale de Ribeirão Preto: Projeto Vale dos Rios*, mimeo.
- Risério, M. (2011). Um mestre da precisão e da delicadeza estética e social. Em M. Risselada & G. Latorraca (Orgs.), *A arquitetura de Lelé: fábrica e invenção* (pp. 16-27). São Paulo: Editora Imprensa Oficial.
- Segawa, H. (2011). *Arquiteturas no Brasil: 1900-1990*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

- PÁG. 6** ● URBANISMO PARTICIPATIVO  
CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO URBANO  
PARTICIPATORY PLANNING. SOCIAL CONSTRUCTION OF URBAN SPACE  
MARY JOHANA, HERNÁNDEZ ARAQUE
- PÁG. 18** ● LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL  
DISEÑO Y LA GESTIÓN DE TERRITORIOS SOSTENIBLES  
UNA PROPUESTA TEÓRICO-PRÁCTICA Y METODOLÓGICA PARA  
UN URBANISMO PARTICIPATIVO  
THE SOCIAL REPRESENTATION OF PUBLIC SPACE FOR THE DESIGN AND  
MANAGEMENT OF SUSTAINABLE TERRITORIES  
A THEORETICAL-PRACTICAL AND METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR  
PARTICIPATORY PLANNING  
HEIDI NATALIE CONTRERAS-LOVICH
- PÁG. 35** ● PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES PARA EVALUAR  
LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE URBANO EN ASENTAMIENTOS  
INFORMALES  
PROPOSAL FOR A SYSTEM OF INDICATORS TO ASSESS THE VISUAL QUALITY OF  
THE URBAN LANDSCAPE IN INFORMAL SETTLEMENTS  
JOHANA ANDREA MESA CARRANZA, OSWALDO LÓPEZ BERNAL,  
ADRIANA PATRICIA LÓPEZ VALENCIA
- PÁG. 48** ● SEGREGACIÓN EN EL ESPACIO URBANO DE SOACHA  
¿TRANSMILENIO COMO HERRAMIENTA INTEGRADORA?  
SEGREGATION IN THE URBAN SPACE OF SOACHA  
TRANSMILENIO AS AN INTEGRATING TOOL?  
CARLOS AUGUSTO MORENO-LUNA
- PÁG. 56** ● ARQUITETURA E INDUSTRIALIZAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES NA  
OBRA DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA — LELÉ  
ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION'S INDUSTRIALIZATION IN THE WORK OF  
JOÃO FILGUEIRAS LIMA – LELÉ  
ELZA-LULI MIYASAKA, MARIELI LUKIANTCHUKI, MICHELE C. B. FERRARI  
CAIXETA, MARCIO-MINTO FABRÍCIO
- PÁG. 67** ● EL DISEÑO DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL  
LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL  
USUARIO  
THE DESIGN OF SOCIAL HOUSING  
MEETING THE NEEDS AND USER EXPECTATIONS  
ALEX LEANDRO PÉREZ-PÉREZ
- PÁG. 76** ● EXPLORACIONES MORFOLÓGICAS EN TEXTURAS MODULARES  
APROXIMACIONES DESDE EL *OBJET TROUVÉ* AL DISEÑO  
PARAMÉTRICO  
MORPHOLOGICAL EXPLORATIONS IN MODULAR TEXTURES  
APPROXIMATIONS FROM *OBJET TROUVÉ* TO THE PARAMETRIC DESIGN  
OMAR CAÑETE-ISLAS
- PÁG. 98** ● CONSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL DE UN SISTEMA  
TRANSFORMABLE TENSADO PLEGABLE  
EXPERIMENTAL CONSTRUCTION OF A TRANSFORMABLE FOLDING TENSIONING  
SYSTEM  
CARLOS CÉSAR MORALES GUZMÁN
- PÁG. 111** ● LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO Y EVALUACIÓN  
ARQUITECTÓNICA  
PAUTAS RESUELTAS DESDE LA INGENIERÍA  
SIMULATION AS A TOOL FOR ARCHITECTURAL DESIGN AND EVALUATION  
RESOLVED PATTERNS FROM ENGINEERING  
JOHANNA TRUJILLO, ROLANDO ARTURO CUBILLOS-GONZÁLEZ
- PÁG. 126** ● LAS RELACIONES ENTRE LA MOVILIDAD Y EL ESPACIO PÚBLICO  
TRANSMILENIO EN BOGOTÁ  
THE RELATIONSHIP BETWEEN MOBILITY AND PUBLIC SPACE  
TRANSMILENIO IN BOGOTA  
MYRIAM STELLA DÍAZ-OSORIO, JULIO CÉSAR MARROQUÍN
- PÁG. 140** ● APRENDIZAJE, COMPOSICIÓN Y EMPLAZAMIENTO EN EL  
PROYECTO DE ARQUITECTURA [REVISIÓN DE LIBRO]  
LEARNING, COMPOSITION AND PLACEMENT IN THE ARCHITECTURE PROJECT  
JUAN CARLOS PÉRGOLIS



**CULTURA Y ESPACIO URBANO**  
CULTURE AND URBAN SPACE

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y URBANO**  
ARCHITECTURAL AND URBAN PROJECT

**TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**  
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY

**DESDE LA FACULTAD**  
FROM THE FACULTY

**TEXTOS**  
TEXTS

La Revista de Arquitectura es arbitrada e indexada y está presente en:



 REVISTA DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

 @REVArqUCATOLICA

